This electronic version (PDF) was scanned by the International Telecommunication Union (ITU) Library & Archives Service from an original paper document in the ITU Library & Archives collections.

La présente version électronique (PDF) a été numérisée par le Service de la bibliothèque et des archives de l'Union internationale des télécommunications (UIT) à partir d'un document papier original des collections de ce service.

Esta versión electrónica (PDF) ha sido escaneada por el Servicio de Biblioteca y Archivos de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) a partir de un documento impreso original de las colecciones del Servicio de Biblioteca y Archivos de la UIT.

هذه النسخة الإلكترونية (PDF) للاتصالات الدولي الاتحاد في والمحفوظات المكتبة قسم أجراه الضوئي بالمسح تصوير نتاج (ITU) والمحفوظات المكتبة قسم في المتوفرة الوثائق ضمن أصلية ورقية وثيقة من نقلاً.

此电子版（PDF版本）由国际电信联盟（ITU）图书馆和档案室利用存于该处的纸质文件扫描提供。

Настоящий электронный вариант (PDF) был подготовлен в библиотечно-архивной службе Международного союза электросвязи путем сканирования исходного документа в бумажной форме из библиотечно-архивной службы МСЭ.

© International Telecommunication Union

JOURNAL TÉLÉGRAPHIQUE

PUBLIÉ PAR

LE BUREAU INTERNATIONAL

DES

ADMINISTRATIONS TÉLÉGRAPHIQUES.

Abonnements (port compris).

Un an: Suisse, fr. 4,40; Europe, Algérie, Egypte, Tunisie, Chine, Indes britanniques et néerlandaises, colonies françaises, Siam, Japon, Etats-Unis, Canada, Antilles, Amérique du Sud, Australie, Natal, fr. 5; Cap de Bonne-Espérance, fr. 7.

Un numéro isolé, fr. 0,40, port non compris.

Avis.

Le montant de l'abonnement doit être transmis **franco** au **Bureau International des Administrations télégraphiques à Berne**, au moyen d'un mandat sur la poste, ou à défaut, d'une traite à vue sur la Suisse.

L'on peut s'abonner par l'intermédiaire des bureaux de poste, dans les pays où ce service d'abonnement est organisé.

XVII^e Volume. — 25^e année. **N° 9.** ***Berne, 25 Septembre 1893.***

SOMMAIRE.

I. Nouvelle théorie des phénomènes électrostatiques, par M. Vaschy. (Extrait des „Annales télégraphiques", 3e série, tome XX, Mai—Juin 1893.) — II. Sonnerie polarisée de J.-W. Averdiek, pour la transmission à courant continu, par M. Ed. Z. — III. Relation statistique du Ministère des Postes et des Télégraphes du Royaume d'Italie, pour l'année financière 1891—92. — IV. La télégraphie au Brésil, pendant l'année 1891 (suite et fin). — V. Compteur de conversations pour bureaux téléphoniques, de la Société par actions Mix et Genest à Berlin. — VI. Publications officielles: France et Suisse: Convention concernant le service téléphonique. — VII. Sommaire bibliographique. — VIII. Nouvelles.

Nouvelle théorie des phénomènes électrostatiques.

(Extrait des „Annales Télégraphiques", 3e série, tome XX, Mai—Juin 1893).

Hypothèses sur lesquelles est fondée la théorie mathématique actuelle de l'électrostatique.

1. La base de la théorie mathématique actuelle de l'électrostatique est la loi de Coulomb. En vertu de cette loi, deux corps électrisés placés dans l'air, à une distance réciproque suffisamment grande par rapport aux dimensions de ces corps, exercent l'un sur l'autre une force, attractive ou répulsive, proportionnelle à leurs charges et inversement proportionnelle au carré de leur distance. A cette loi qui a la certitude de l'expérience, mais qui est insuffisante pour permettre d'analyser complètement les phénomènes électrostatiques, on a adjoint la double hypothèse suivante:

On considère la *charge électrique* d'un corps comme une *masse électrique* que l'on ne suppose pas forcément être de la matière, mais à laquelle on attribue les propriétés de la masse matérielle, sauf celle de l'inertie. Ainsi elle est *divisible* comme la matière, la masse électrique d'un conducteur se composant de masses élémentaires répandues sur les divers éléments de la surface de ce conducteur; en outre, elle est *indestructible* comme la matière. En second lieu, on étend, *par une hypothèse,* la loi de Coulomb aux masses électriques partielles existant dans les corps électrisés, de telle sorte que deux masses infiniment petites q et q', situées à une distance r l'une de l'autre, se repoussent avec une force f proportionnelle à $\frac{qq'}{r^2}$, et comme on fait généralement le coefficient de proportionnalité égal à 1, on écrit:

$$f = \frac{qq'}{r^2}.$$

Grâce à cette hypothèse et à la connaissance expérimentale des propriétés des corps conducteurs et des isolants, on a pu établir une théorie mathématique qui permet de calculer la distribution électrique sur les conducteurs et la loi des actions électriques dans tout l'espace, dès que l'on connaît, par exemple, la charge électrique totale ou bien le potentiel de chacun des conducteurs. Ceci n'est vrai toutefois que pour les actions électriques observées dans l'air.

Lorsque le milieu isolant contient des diélectriques (liquides ou solides) autres que l'air, cette théorie est encore incomplète. Pour la compléter, on a recours à une *nouvelle hypothèse,* celle de la *polarisation des diélectriques* qui consiste en ceci: Lorsqu'un corps diélectrique C est en présence de corps électrisés, dans chaque élément de volume de ce corps l'*électricité neutre* est décomposée, une quantité q d'électricité positive se portant dans le sens de la force électrique et une quantité égale d'électricité négative se portant

en sens inverse. Sur la surface de séparation de deux éléments de volume contigus, on a ainsi des masses électriques positives et négatives qui se neutralisent; de telle sorte que l'effet résultant se réduit à celui de l'électricité positive qui s'est portée sur une partie de la surface du corps C et de l'électricité négative, en quantité égale, qui s'est portée sur l'autre partie de la surface. On dit que des quantités + Q et — Q d'électricité sont *induites* sur la surface du diélectrique C. La quantité d'électricité induite est, toutes choses égales d'ailleurs, proportionnelle à la force électrique du champ; elle dépend en outre de la nature du diélectrique.

2. L'exactitude de la théorie mathématique de l'électrostatique, au point de vue de la distribution électrique sur les conducteurs et du calcul des forces exercées, paraît suffisamment vérifiée par l'expérience. Néanmoins il y aurait tout intérêt à affranchir cette théorie des hypothèses sur lesquelles elle est fondée, en raison des objections qu'elles soulèvent et notamment des suivantes:

D'abord, si l'on considère comme réelle, ainsi que le font un grand nombre d'auteurs, l'existence des masses électriques, en poursuivant cette idée on peut aboutir à des conséquences inexactes, surtout lorsqu'on sort du domaine de l'électrostatique. D'autre part, l'existence des forces centrales inversement proportionnelles au carré des distances est liée à l'idée d'actions se propageant instantanément à toute distance, idée que les physiciens abandonnent de plus en plus comme irrationnelle. Du reste, elle ne permet point d'entrevoir un lien entre les phénomènes d'électro-statique et ceux d'électro-dynamique, malgré les tentatives faites par d'illustres savants (Gauss, Weber, etc.). Enfin, un défaut grave de l'hypothèse de l'électrisation induite à la surface d'un diélectrique est de fournir une valeur inexacte de l'énergie d'un système électrisé.

Il serait donc bien préférable d'établir la théorie mathématique de l'électrostatique sans s'appuyer sur ces diverses hypothèses ni sur d'autres analogues. La chose est-elle possible? Nous le croyons, et nous nous proposons de le démontrer par l'exposé suivant, où nous ne faisons que présenter les phénomènes électrostatiques sous un aspect nouveau.

Nouvel exposé de la théorie des phénomènes électrostatiques.

3. *Exploration d'un champ électrique.* — Nous supposons que le lecteur possède la connaissance des expériences élémentaires de l'électrostatique, notamment celle des électrisations par contact et par induction, des propriétés conductrices ou isolantes de certains corps, de la non-existence des actions électriques à l'intérieur d'un conducteur électrisé, etc.

Sans faire aucune hypothèse sur les lois des actions exercées par des corps électrisés C_1, C_2..., dans l'espace isolant qui les entoure et auquel nous donnerons le nom de champ électrique, nous nous proposons d'explorer ce champ au moyen d'une sphère électrisée s (assez petite et assez peu électrisée pour ne pas exercer une perturbation sensible sur les corps C_1, C_2....). L'électrisation des corps C_1, C_2... et de la sphère s ne doivent pas varier, bien entendu, pendant la durée de cette exploration. La sphère s étant placée successivement en divers points du champ M_1, M_2, M_3..., y sera soumise à des forces dont on déterminera les directions et les grandeurs respectives F_1, F_2, F_3... L'état électrique du champ sera connu quand on connaîtra la grandeur et la direction de la force F en chacun de ses points (pratiquement, en un nombre de points suffisamment grand).

Renouvelons l'expérience avec une seconde sphère électrisée s'. On déterminera les nouvelles forces F'_1, F'_2, F'_3... auxquelles cette sphère sera soumise aux mêmes points M_1, M_2, M_3... *L'expérience montre que les forces exercées sur les sphères* s *et* s' *en un même point ont même direction et que leur rapport a une valeur indépendante de la position de ce point.*

$$\frac{F'_1}{F_1} = \frac{F'_2}{F_2} = \frac{F'_3}{F_3} = \ldots\ldots = \lambda.$$

Nous mettons bien en évidence ce premier résultat emprunté à l'expérience.

Remplaçons la valeur ainsi déterminée de λ par le rapport de deux nombres μ et μ':

$$\lambda = \frac{\mu'}{\mu},$$

l'un de ces nombres μ ayant une valeur choisie arbitrairement. On pourra écrire:

$$(1) \qquad \begin{cases} \dfrac{F_1}{\mu} = \dfrac{F'_1}{\mu'} = f_1, \\ \dfrac{F_2}{\mu} = \dfrac{F'_2}{\mu'} = f_2. \end{cases}$$

La valeur de λ étant indépendante de la position des points M_1, M_2..., c'est-à-dire indépendante du champ électrique, il en est de même des coefficients μ et μ'. Si l'on attribue le coefficient μ à la sphère s et μ' à la sphère s', on voit, par les équations (1), que le quotient f de la force F (ou F') exercée sur une sphère s ou (s') en un point M par le coefficient μ (ou μ') de cette sphère est indépendant de la sphère employée et ne dépend que de la position du point M. Ainsi, en écrivant:

$$F = \mu f,$$

on met en évidence, dans la force F, que subit la sphère d'épreuve en un point du champ: 1° le coefficient μ d'influence de la sphère; 2° le coefficient f d'influence du champ au point considéré (de même que, dans la formule de la force $f = m\gamma$, en mécanique, on met en évidence le coefficient d'influence m de la masse et celui de l'accélération γ).

Désormais, au lieu de représenter l'état électrique du champ par les forces F_1, F_2, F_3..., qui dépendent de μ, c'est-à-dire de la sphère d'épreuve employée, nous le représenterons par les quantités $f_1 = \frac{F_1}{\mu}$, $f_2 = \frac{F_2}{\mu}$, ... qui en sont indépendantes et que nous appellerons *forces électriques* aux points M_1, M_2....

Jusqu'ici nous n'avons fait aucune hypothèse sur les corps électrisés C_1, C_2..., ni sur la nature du diélectrique qui peut être homogène ou hétérogène, ni sur la loi suivant laquelle les forces électriques f_1, f_2,... sont réparties, en grandeur et direction, aux divers points du champ. Mais, *si l'on admet le principe de la conservation de l'énergie,* la répartition de ces forces ne peut être quelconque et doit satisfaire à une certaine condition que nous allons déterminer.

4. *Existence d'un potentiel électrique.* — Lorsque la sphère d'épreuve s décrit dans le champ un chemin fermé, c'est-à-dire part d'un point M pour revenir au même point, chacun des corps électrisés, ainsi que le diélectrique et la sphère s elle-même, est exactement dans le même état physique et chimique après l'arrivée qu'avant le départ. C'est du moins là une condition que nous supposons réalisée et qui est réalisable avec un grand nombre de diélectriques gazeux ou liquides; et nous écartons le cas des diélectriques qui ne se prêteraient pas à cette condition. Il en résulte que l'énergie totale du système n'a pas varié, et il faut en conclure que le travail total de la force F, qui s'est exercé sur la sphère pendant son déplacement, est nul, c'est-à-dire que *la force* F *admet un potentiel.* Ce potentiel varie aux divers points du champ suivant une loi qui peut être absolument arbitraire.

La force $F = \mu f$ étant proportionnelle au coefficient μ de la sphère employée s, il en est de même du travail de cette force et, par suite, de son potentiel que l'on peut représenter par μV. La quantité V étant à la force électrique f, ce que le potentiel μV est à la force F, nous l'appellerons le *potentiel électrique* du champ. Il ne faut pas oublier que le potentiel électrique V n'est pas comparable à un potentiel mécanique, pas plus que la force électrique f n'est comparable à une force mécanique (puisque f est le quotient d'une force mécanique F par un facteur μ de nature inconnue).

L'exploration du champ électrique ayant fait connaître la grandeur et la direction de la force électrique f en chaque point, on pourra (au moins théoriquement) en déduire la forme des surfaces équipotentielles et la valeur du potentiel sur chacune d'elles. Inversement si l'on peut déterminer la loi de variation du potentiel, on en déduira la grandeur et la direction de la force électrique en tout point de l'espace; car on sait que la force f en un point M est normale à la surface équipotentielle passant en ce point et égale à $-\frac{dV}{dn}$, en désignant par $-dV$ la chute de potentiel le long d'un chemin de longueur égal à dn suivant la normale.

Ainsi *le champ électrique admet un potentiel* V. Le potentiel V peut, du reste, varier, aux divers points du champ, d'une manière arbitraire, mais *continue.* La continuité du potentiel tient à ce que la force électrique reste finie; on ne conçoit pas, en effet, et l'on n'a jamais constaté l'existence de forces naturelles infinies. Mais la force électrique peut varier elle-même d'une manière discontinue, et ce cas se présentera constamment.

5. *Corps conducteurs.* — Supposons qu'un corps jouisse d'une propriété telle que dans le cas de l'équilibre électrique — seul cas étudié en électrostatique — aucune manifestation électrique ne puisse se produire dans sa masse (c'est le cas des conducteurs). La force électrique étant nulle en tous les points de ce corps, le potentiel, en vertu de sa définition même, y est constant en tous les points; et, par raison de continuité, il a la même valeur à la surface qu'à l'intérieur. La surface est donc équipotentielle.

6. *Corps solides.* — En raison de l'impénétrabilité des corps solides, on ne peut explorer le champ électrique à l'intérieur de ceux-ci, et les résultats acquis ci-dessus ne s'appliquent rigoureusement qu'aux gaz et aux liquides. Dans l'embarras où nous sommes à l'égard des corps solides, nous ferons *une hypothèse,* que du reste on fait toujours implicitement dans la théorie de l'électrostatique. Nous supposerons que les corps solides jouissent des mêmes propriétés électriques générales que les gaz et les liquides, et notamment que *le champ électrique y est caractérisé par l'existence d'une force électrique* f, dont la grandeur et la direction peuvent varier aux divers points, et *qui admet un potentiel électrique* V.

7. *Conséquence de l'existence d'un potentiel: système de forces centrales équivalent au système des forces électriques.* — On peut résumer les paragraphes précédents en disant qu'un champ électrique est caractérisé par l'existence d'une force électrique f, variable d'un point à un autre, admettant un potentiel V. Nous

allons montrer que par suite de l'existence du potentiel, quelle que soit la répartition des forces électriques, celles-ci sont identiques à celles qui résulteraient d'un certain système de forces centrales en raison inverse du carré de la distance.

En effet, lorsqu'on étudie le champ d'action d'une matière dont la densité ρ est variable aux divers points de l'espace et qui agit sur une matière semblable en raison inverse du carré de la distance, on démontre que la force ainsi développée dans le champ admet un potentiel V, qui satisfait à l'équation de Poisson (en coordonnées cartésiennes) :

$$(2) \qquad \frac{d^2V}{dx^2} + \frac{d^2V}{dy^2} + \frac{d^2V}{dz^2} + 4\pi\rho = 0.$$

En supposant que la matière en question fût répandue en partie sur une surface avec une densité superficielle finie σ, on aurait pour tous les points de cette surface la condition connue :

$$(3) \qquad \left(\frac{dV}{dn}\right)_1 + \left(\frac{dV}{dn}\right)_2 + 4\pi\sigma = 0.$$

Ces deux formules étant démontrées dans les traités d'électrostatique, nous nous bornons à les rappeler.

Inversement considérons un champ de force admettant un potentiel V. Pour tout point de l'espace où les dérivées secondes des potentiels existent et où, par suite, la force varie d'une manière continue, l'équation (2) définira une certaine quantité ρ, fonction de x, y, z. Pour tout point d'une surface où la force varie d'une manière discontinue, l'équation (3) définira une nouvelle quantité σ. Si l'on considérait ρ comme densité de volume et σ comme densité superficielle d'une certaine matière agissant en raison directe de sa masse et en raison inverse du carré de la distance, le champ de force de cette matière aurait un potentiel V′ qui, en vertu des théorèmes invoqués plus haut, devrait satisfaire à deux équations :

$$\begin{cases} \dfrac{d^2V'}{dx^2} + \dfrac{d^2V'}{dy^2} + \dfrac{d^2V'}{dz^2} + 4\pi\rho = 0. \\ \left(\dfrac{dV'}{dn}\right)_1 + \left(\dfrac{dV'}{dn}\right)_2 + 4\pi\sigma = 0. \end{cases}$$

Pour achever de déterminer V′, il faudrait ajouter à ces équations certaines conditions initiales. Si l'on impose à V′ des conditions initiales satisfaites par V, évidemment V et V′, qui satisfont aux mêmes équations aux dérivées partielles, seront identiques. Il en résulte que le champ de force produit par la matière de densité ρ (ou σ) produirait un système de forces équivalent, en tout point de l'espace, à celui qui existe et qui admet le potentiel V.

Cette démonstration s'appliquant à tout champ de force qui admet un potentiel, il en résulte que les actions électriques (en électrostatique, bien entendu) sont susceptibles d'être expliquées par l'existence de forces centrales en raison inverse du carré de la distance. On voit que la connaissance de la loi de Coulomb n'est même pas nécessaire pour établir ce résultat d'une manière certaine au lieu de l'admettre comme une hypothèse, ainsi qu'on le fait actuellement dans la théorie de l'électrostatique. On remarquera en outre que ce résultat est indépendant de l'hétérogénéité du milieu et de son état de *saturation électrique* (cas où l'électrisation induite croît moins rapidement que la force électrique). Mais d'après la manière même dont on l'a obtenu, on doit bien se garder de considérer comme démontrée l'existence des masses électriques. La seule chose démontrée est l'*équivalence* du champ de force existant et du champ de force que développeraient de telles masses réparties conformément aux formules (2) et (3).

Nous ferons encore observer que si le champ électrique, au lieu d'être dans un état stable ou d'équilibre (cas étudié en électrostatique), varie d'un instant à l'autre d'une manière quelconque, la définition du potentiel n'a plus de sens *physique*. Par conséquent il n'existe plus un système de forces centrales équivalent au système des forces électriques réellement existantes dans le champ.

8. *Recherche expérimentale de la distribution de l'électricité.* — D'après l'exposé précédent, voici en quoi consistera l'étude d'un champ électrique. Quel que soit ce champ, nous savons à l'avance que les forces électriques qui s'y exercent sont identiques à celles qu'exercerait un certain agent, auquel nous donnons le nom d'*électricité*, distribué suivant une certaine loi. L'étude expérimentale du champ consistera donc, non pas à vérifier la loi de proportionnalité au produit des masses et à l'inverse du carré de la distance, qui est pour nous un fait acquis, mais à déterminer la loi suivant laquelle l'électricité est distribuée.

Application. — Prenons comme exemple le champ développé dans l'air ambiant par une sphère conductrice électrisée S. Explorons ce champ au moyen de la sphère électrisée s, dont nous avons parlé plus haut, et supposons que la force F mesurée en un point quelconque M situé à une distance r du centre O de la sphère S, soit : 1° dirigée suivant le rayon MO, de O vers M ; 2° en raison inverse du carré de la distance r :

$$Fr^2 = \text{constante}.$$

On en conclut que la force électrique $f = \dfrac{F}{\mu}$ est

également inversement proportionnelle au carré de r et, par suite, que le potentiel électrique V est inversement proportionnel à r :

$$Vr = \text{constante} = A.$$

Or, si l'on remplace V par $\frac{A}{r}$ dans l'équation (2), on trouve, tous calculs faits : $\varrho = 0$. On en conclut qu'en tout point de l'air qui entoure la sphère la densité électrique ϱ est nulle ; en d'autres termes, on constate que l'air n'est pas électrisé.

Si dans l'exploration du champ on trouvait que la force F est dirigée de O vers M, mais ne varie pas en raison inverse du carré de la distance, il en serait de même de la force électrique f. On en conclurait, par l'application de la formule (2), que l'air est électrisé, la densité électrique aux divers points variant suivant la loi :

$$\varrho = \frac{1}{4\pi r^2} \cdot \frac{d(fr^2)}{dr};$$

$\frac{d(fr^2)}{dr}$ désignant la dérivée, par rapport à r, du produit fr^2.

Revenons au cas où l'expérience montre que l'air n'est pas électrisé ($\varrho = 0$). La sphère S étant conductrice, la force électrique est nulle à l'intérieur. Comme dans la couche d'air qui est au contact de la sphère, la force électrique a une valeur f_0 différente de zéro, cette force varie d'une manière discontinue d'un côté à l'autre de la surface de la sphère. C'est le cas d'appliquer l'équation (3), où l'on fera :

$$\left(\frac{dV}{dn}\right)_1 = 0 \text{ pour l'intérieur de la sphère,}$$

d'où

$$-4\pi\sigma = \left(\frac{dV}{dn}\right)_2 = \left(\frac{dV}{dr}\right)_2 = -f_0 \begin{pmatrix}\text{force au contact}\\ \text{et à l'extérieur}\end{pmatrix}.$$

Ainsi l'on conviendra de dire que la surface de la sphère S est recouverte d'une couche électrique de densité superficielle $\sigma = \frac{f_0}{4\pi}$. La masse totale sera donc, en désignant par R le rayon de la sphère :

$$M = 4\pi R^2 \sigma = f_0 R^2.$$

Il en résulte que cette masse électrique M n'est autre chose que la valeur constante du produit fr^2, et, par suite :

$$f = \frac{M}{r^2}.$$

Quant à la force mécanique F subie par la sphère d'épreuve s, elle est donnée par la formule :

$$(4) \qquad F = \mu f = \mu \frac{M}{r^2},$$

et l'on dira que F est l'action exercée par la sphère électrisée S sur la sphère électrisée s.

Si l'on applique ici le principe de l'égalité de l'action et de la réaction, la sphère s doit exercer sur la sphère S une force égale et opposée à F. L'expression de cette force devrait être analogue à l'expression (4), la charge M de la sphère S étant remplacée par la charge m de la sphère s, et le coefficient μ de celle-ci par le coefficient μ de la sphère S :

$$(5) \qquad F = \mu \frac{m}{r^2}.$$

La comparaison des formules (4) et (5) montre que l'on a :

$$\frac{\mu}{m} = \frac{\mu}{M} = \varepsilon.$$

Le premier de ces rapports ne dépendant que de la sphère s, et le second de la sphère S, leur égalité montre que la valeur commune ε est évidemment indépendante des sphères et de leur électrisation. On a donc finalement la formule symétrique :

$$F = \varepsilon \frac{Qq}{r^2},$$

qui n'est autre que l'expression de la loi expérimentale de Coulomb.

Cet exemple simple montre bien quels sont, dans notre nouvel exposé de l'électrostatique, les rôles respectifs de la théorie et de l'expérience. La *théorie* établit — sans faire aucune hypothèse (sauf pour les corps solides et pour ceux, en général, qui ne satisfont pas aux conditions que la théorie suppose remplies) —, 1° l'existence de la force électrique en chaque point du champ ; 2° l'existence d'un potentiel électrique ; 3° l'équivalence du système des forces électriques réellement agissantes et d'un système de forces centrales proportionnelles aux masses et inversement proportionnelles au carré des distances. L'*expérience* a pour objet de déterminer dans chaque cas l'état électrique du champ (c'est-à-dire la force f) d'où l'on déduit la répartition de ces masses. La théorie et l'expérience ainsi comprises forment un ensemble aussi complet que l'ensemble de la théorie ordinaire de l'électrostatique, des expériences sur lesquelles elle est fondée et des hypothèses que l'on a dû y ajouter.

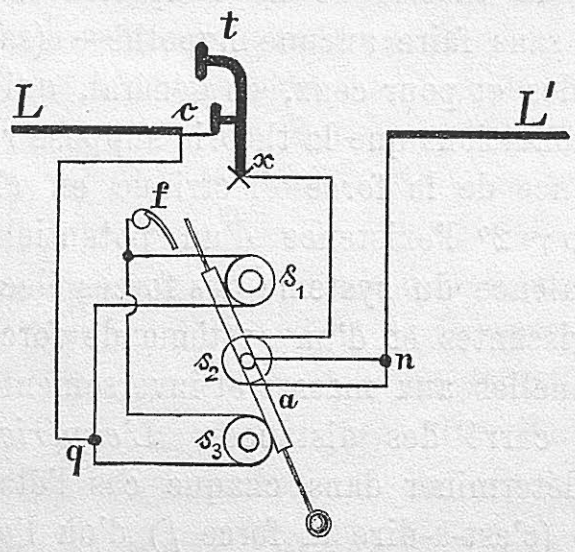
Nous pourrions borner là notre nouvel exposé de la théorie des phénomènes électrostatiques ; mais il paraît utile de voir comment s'expriment et s'interprètent dans cette théorie les propriétés électriques des corps révélées par l'expérience. *(A suivre.)*

ARCHIVES U.I.T. GENÈVE

Sonnerie polarisée de J.-W. Averdieck pour la transmission à courant continu.

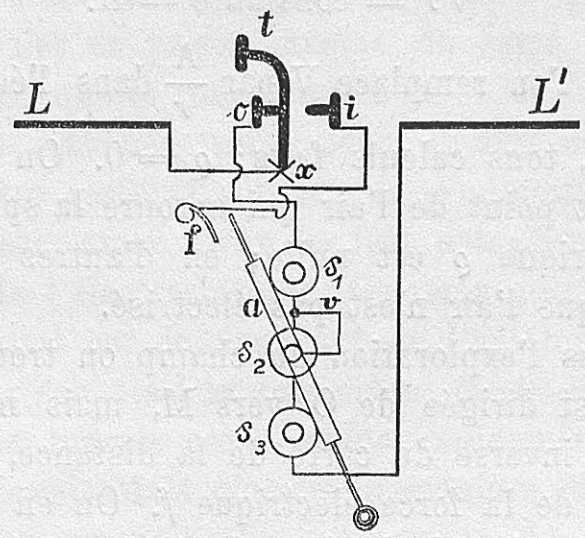
A la date du 22 Décembre 1891, M. Johann-Wilhelm Averdieck à Büsbach près Stolberg (Province rhénane) a obtenu en Allemagne un brevet pour une sonnerie polarisée d'une forme toute particulière pour les lignes travaillant avec des courants continus. L'électro-aimant de cette sonnerie a trois bobines s_1, s_2, s_3 dont celle du milieu, soit s_2, sert à la polarisation de l'armature a qui est dans ce but reliée au noyau tournant de la bobine s_2 ou qui se meut autour de ses pivots, immédiatement en face de l'extrémité libre de ce noyau qui, dans ce cas, est fixe. Les trois bobines sont disposées soit parallèlement (fig. 1), soit en séries (fig. 2), soit de l'une et de l'autre manière (fig. 3), mais tous ces trois modes d'installation ont été adoptés dans la même pensée, c'est-à-dire pour que le courant exerce inégalement son action magnétique dans les diverses sonneries; tandis que la sonnerie qui donne les signaux ne fonctionne qu'à l'aide des deux bobines s_1 et s_3, l'armature est attirée dans les sonneries recevant les signaux par toutes les trois bobines à la fois. Par conséquent, l'armature de la sonnerie transmettrice oscillera plus lentement et les autres pourront suivre plus facilement ses mouvements.

Fig. 1.



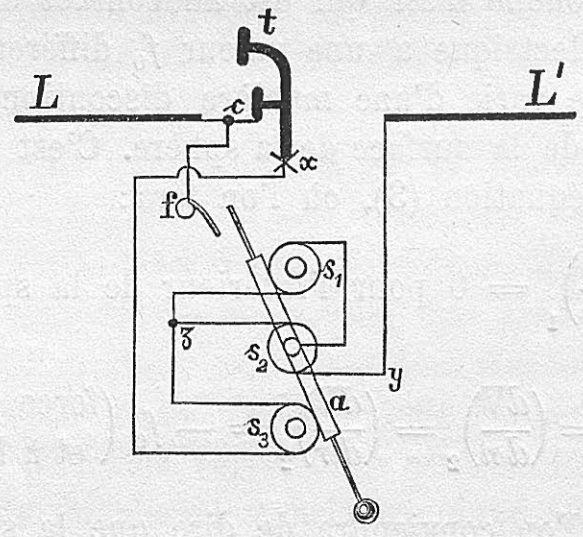
Dans la fig. 1, le courant continu existant dans la ligne LL′ ne parcourt que la bobine intermédiaire pendant que l'armature est au repos. Mais dès qu'on abaisse dans une station le manipulateur t en interrompant ainsi le circuit entre c et x, les armatures a de toutes les sonneries tombent et viennent se poser sur les ressorts de contact f. Le courant passant par c, q, f et n dans la station où le manipulateur t est abaissé est, par conséquent, de nouveau fermé par les bobines s_1 et s_3 et, dans les autres stations, toutes les trois bobines se trouvent alors intercalées parallèlement l'une à l'autre, entre c et n. La sonnerie qui transmet les signaux et qui s'interrompt automatiquement met par conséquent aussi les autres sonneries en branle.

Fig. 2.



Dans la fig. 2, s_1, s_2, s_3 sont ordinairement disposées en série dans le circuit L, x, t, c, L′. Quand une station abaisse son manipulateur t et le pousse de c sur i, le courant continu est interrompu et toutes les armatures a se détachent; mais, en se posant sur le ressort f, l'armature a ferme dans le bureau transmetteur le circuit passant par i, f, a, v, par l'intermédiaire de s_2 et s_3 et sonne en s'interrompant automatiquement.

Fig. 3.



Lorsque le système est intercalé comme le montre la fig. 3, les bobines s_3 et s_2 se trouvent ordinairement seules installées en séries dans la ligne LL′ à travers c, t, x, z, y; quand on abaisse le manipulateur t, le courant continu est interrompu et de nouveau fermé dans le bureau transmetteur, par les bobines s_1 et s_2, à travers le circuit c, f, a, z, y, dès que l'armature a se couche sur le ressort f; dans les stations qui reçoivent les signaux l'armature intercale, par contre, en retombant, les bobines s_1 et s_3 parallèlement entre c et z et en série à la bobine s_2 entre z et y.

Quelle que soit celle de ces trois intercalations que l'on emploie, il ne se produit jamais une interruption complète du courant dans les stations réceptrices pendant que les armatures sont en activité; avec les in-

tercalations indiquées par les fig. 1 et 3, il n'y a que deux, respectivement une bobine, qui soient intercalées et désintercalées, en plus que celles qui sont placées dans le circuit, tandis qu'avec l'intercalation représentée par la fig. 2 il ne se produit en général aucune modification du système, et la sonnerie qui reçoit les signaux fonctionne comme une simple sonnerie à un coup. Ed. Z.

Relation statistique du Ministère des Postes et des Télégraphes du Royaume d'Italie, pour l'année financière 1891—92.

Télégraphes.

Personnel. Au 30 Juin 1891 le personnel technique, le personnel d'ordre et le personnel auxiliaire des télégraphes comprenaient 2860 agents de tous grades. Ce personnel s'est augmenté pendant l'exercice 1891—92, déduction faite des sorties pour causes diverses, de 84 agents et se composait ainsi au 30 Juin 1892 de 2944 agents se répartissant comme suit:

Personnel technique administratif de carrière:

Directeurs de région, de 1re classe	5
„ „ 2e „	5
Inspecteurs et Directeurs principaux de 1re classe	12
„ „ „ 2e „	16
Inspecteurs, Directeurs et Secrétaires de 1re classe	28
„ „ „ 2e „	34
„ „ „ 3e „	28
Chefs de bureaux et fonctionnaires de 1re classe	105
„ „ „ 2e „	339
„ „ „ 3e „	187
Elèves-fonctionnaires	23
Aspirants élèves-fonctionnaires	12

Personnel d'ordre:

Télégraphistes, assistants des auxiliaires et mécaniciens	1833
Aspirants télégraphistes	—

Personnel auxiliaire:

Auxiliaires, aides, journaliers, mécaniciens et femmes de service	317
Total	2944

Le personnel subalterne des télégraphes comprenait à la même date 1130 agents, savoir:

Chefs d'équipe	90
Surveillants des lignes	841
Facteurs	156
Domestiques	43
Total	1130

Lignes. Le réseau italien se composait, au 30 Juin 1892, ainsi qu'il suit:

	Kilomètres.
Lignes en poteaux sur chemins de fer à un fil	2 345
„ „ „ à plusieurs fils	13 749
Lignes en galeries	407
Total de la longueur des lignes sur chemins de fer	16 501
Lignes sur poteaux en dehors des chemins de fer à un seul fil 12 687 km.	21 607
Lignes sur poteaux en dehors des chemins de fer à plusieurs fils 8 920 „	
Ensemble	38 108
Développement des fils sur poteaux	143 112
„ „ „ en galeries	2 427
Développement total des fils	145 539

L'augmentation pendant l'exercice 1891—92 est:
pour les lignes, de . . . km. 755
pour les fils, de . . . . „ 5685

Les dégâts survenus sur les lignes pendant ce même exercice sont:

	Sur chemins de fer.	Sur routes ordinaires.
Rupture de poteaux	24	43
Rupture des fils	330	363
Rupture d'isolateurs	155	266
Contacts et pertes de courant	1851	1981
Coups de foudre	179	135

Le tableau suivant indique la moyenne de ces dérangements par cent kilomètres:

Nature des dérangements.	Moyenne des dérangements par 100 kilomètres			
	de ligne		de fil	
	sur chemins de fer (16 501 km.)	sur routes ordinaires (21 607 km.)	sur chemins de fer (104 668 km.)	sur routes ordinaires (40 871 km.)
Rupture de poteaux	0,14	0,20	0,02	0,15
„ „ fils	2,00	1,68	0,32	0,89
„ d'isolateurs	0,94	1,23	0,15	0,65
Mélanges et pertes	11,22	9,17	1,77	4,85
Coups de foudre	1,08	0,62	0,17	0,33

Câbles sous-marins. Parmi les câbles sous-marins qui appartiennent à l'Etat, celui qui relie la Sardaigne à Carloforte a été interrompu le 20 Avril 1892 et réparé, par les soins de l'Administration, le 4 Mai suivant; celui d'Otrante à Vallona a éprouvé, dans les premiers jours de Mai de la même année, des pertes de courant qui n'ont pas interrompu et n'ont même pas ralenti beaucoup la correspondance. Ce dérangement a été réparé par les soins de la maison Pirelli et Cie, concessionnaire de l'entretien des câbles sous-marins, mais ce câble est resté complètement interrompu du 6 au 15 Juin, pendant la durée des opérations de réparation.

Des câbles posés et entretenus par cette même maison Pirelli, celui d'Assab à Perim, a été interrompu du 2 Janvier 1892 au 26 Mars suivant.

Actuellement l'Italie compte 11 câbles appartenant à l'Etat et entretenus par l'Administration, d'une longueur totale de 146 311 mètres; 7 câbles immergés pour le compte de l'Etat et entretenus par la Compagnie *Eastern Telegraph,* d'une longueur totale de 336 613 mètres; 15 câbles immergés également pour le compte de l'Etat et entretenus par la Compagnie *Pirelli*, d'une longueur totale de 1 483 104 mètres; enfin 4 câbles qui sont la propriété d'autres Etats ou de Compagnies privées, savoir celui de la Sardaigne à la Corse qui appartient à la France, et ceux de la Sicile à Malte, d'Otrante à Corfou et d'Otrante à Alexandrie d'Egypte, touchant aux îles de Zante et de Candie, appartenant à la Compagnie *Eastern Telegraph.* Ces quatre derniers câbles mesurent ensemble 1 991 628 mètres.

Bureaux. Le nombre des bureaux télégraphiques en service au 1er Juillet 1892 se répartit comme suit:

Bureaux du Gouvernement ouverts au service du Gouvernement et du public	2816
Bureaux de chemins de fer ou de tramways ouverts au service privé et public	1544
Total du nombre des bureaux ouverts au service du public	4360
Bureaux de chemins de fer ou de tramways ouverts exclusivement au service privé . .	436
Total général du nombre des bureaux . . .	4796

Appareils. L'Administration italienne employait au 30 Juin 1892 les appareils suivants:

Appareils Morse, simples	4339
„ „ duplex	4
„ Hughes, simples	115
„ „ duplex	10
Groupes de Wheatstone, complets	12
„ „ „ simples transmetteurs [1])	5
„ „ „ „ récepteurs [2]) .	68
Appareils Baudot, duplex	5
„ „ quadruplex	4
Total du nombre des appareils	4562

Piles. Le nombre des éléments de pile en service à la fin de l'exercice est de 195 474. En outre, dans le bureau de Milan, 332 accumulateurs ont été substitués à 2818 éléments de pile ordinaires.

[1]) Au bureau de Rome, pour la distribution des comptes-rendus parlementaires et des télégrammes circulaires.

[2]) Dans les bureaux chefs-lieux de province pour la réception des comptes-rendus parlementaires et des télégrammes circulaires.

Service des correspondances. Pour faciliter l'écoulement des télégrammes l'Administration italienne a établi plusieurs fils nouveaux avec l'étranger et à l'intérieur, bien qu'elle ne disposât que de moyens limités; elle a pu ainsi augmenter la rapidité des transmissions en diminuant le nombre des dépôts. Un fil de bronze silicieux assure la correspondance directe entre Rome et Londres. Deux fils desservis par l'appareil Hughes établissent entre Paris et Rome des communications plus que suffisantes pour l'échange des dépêches entre les deux capitales.

Depuis le 1er Décembre 1891 un nouveau fil Milan-Coire a créé une relation nouvelle entre l'Italie et la Suisse, et le 1er Février 1892 on a établi une communication directe Rome-Trieste par l'appareil Hughes pour éviter le dépôt des télégrammes à Venise.

A l'intérieur on a posé des fils nouveaux: entre Gênes et Messine donnant une communication directe entre la Ligurie et la Sicile; entre Rome et Spezia; entre Rome et Perouse; entre Cagliari et Sassari; entre Gênes et Savone; Venise, Trévise et Bellune avaient un fil commun à ces trois chefs-lieux de province qui n'assurait que d'une manière imparfaite l'échange des correspondances; on y a remédié au moyen de deux lignes directes, l'une de Venise à Trévise, l'autre de Venise à Bellune. Enfin en Février 1892 on a rendu plus directes les communications entre Milan et les chefs-lieux de province de Parme et Plaisance.

L'Administration ne s'est pas préoccupée seulement des communications les plus importantes; elle continue aussi à améliorer celles des centres secondaires, soit en établissant de nouveaux circuits omnibus, soit en diminuant le nombre des bureaux que ces circuits desservent. Dans le but d'accélérer la marche des correspondances avec la Sardaigne, on a installé dans les bureaux de Cagliari et de Sassari le service du Wheatstone pour les comptes-rendus parlementaires et les autres longs télégrammes circulaires; on évite ainsi les retards que la transmission de ces dépêches imposait aux autres télégrammes ordinaires.

A partir du 13 Novembre 1891, le câble de Livourne en Corse de l'Administration française a été interrompu. Mais cette interruption n'a pas affecté l'échange des correspondances entre l'Italie et la Corse qui a pu se faire au moyen du câble existant entre cette île et la Sardaigne et du câble franco-corse d'Antibes à St-Florent.

Statistique des télégrammes.

Le tableau suivant, dans lequel ne sont compris ni les télégrammes du service télégraphique expédiés par les bureaux des chemins de fer, ni les télégrammes du service des chemins de fer expédiés ou reçus par les mêmes bureaux, indique pour l'année 1891—92 un

nombre total de télégrammes de 10 037 867, avec une diminution de 102 930 sur le mouvement correspondant de l'exercice précédent.

Désignation des correspondances.	Au 30 Juin 1891.	Au 30 Juin 1892.
Télégrammes privés expédiés à l'intérieur par les bureaux de l'Etat	6 882 876	6 757 690
Télégrammes privés expédiés à l'intérieur par les bureaux des chemins de fer .	703 101	698 558
Télégrammes privés expédiés à l'étranger par les bureaux de l'Etat et des chemins de fer	691 559	736 416
Télégrammes privés reçus de l'étranger par les bureaux de l'Etat et des chemins de fer	777 706	809 785
Télégrammes transitant de l'étranger pour l'étranger	142 061	130 261
Télégrammes gouvernementaux expédiés par les bureaux de l'Etat et des chemins de fer	621 038	597 075
Télégrammes du service télégraphique expédiés par les bureaux de l'Etat .	233 274	231 057
Télégrammes du service postal expédiés par les bureaux de l'Etat et des chemins de fer	89 182	77 025
Totaux	10 140 797	10 037 867

La diminution qui ressort de ce tableau provient en majeure partie des télégrammes privés intérieurs, tandis qu'il y a au contraire une augmentation notable sur les télégrammes échangés entre l'Italie et l'étranger. La diminution du service interne doit être attribuée à la crise commerciale et à ce fait que les élections politiques générales avaient donné lieu en 1890—91 à une correspondance extraordinaire. Quant à la réduction du nombre des télégrammes officiels et de service, l'Administration ne peut que l'accueillir avec satisfaction, ces correspondances n'apportant généralement aucun bénéfice effectif au trésor.

Le tableau suivant indique le mouvement de la correspondance internationale, y compris celui des bureaux d'Assab et de Massouah, pour l'année 1891—92 comparativement avec celui de l'année précédente:

Catégorie des télégrammes.	1890—91.		1891—92.	
	Nombre de télégrammes.	Produit en taxe terminale et de transit italienne.	Nombre de télégrammes.	Produit en taxe terminale et de transit italienne.
		Fr.		Fr.
Télégrammes expédiés à l'étranger par les bureaux de l'État, y compris ceux de la mer rouge, et par les bureaux des chemins de fer	693 795	1 152 293,21	737 820	1 250 422,71
Télégrammes reçus de l'étranger par les bureaux de l'État, y compris ceux de la mer rouge, et par les bureaux des chemins de fer	779 658	1 126 012,36	811 163	1 105 520,35
Télégrammes en transit de l'étranger pour l'étranger .	142 061	215 705,54	130 261	181 055,41
Totaux	1 615 514	2 494 011,11	1 679 244	2 536 998,47

De l'examen de ce tableau il résulte que les produits de 1891—92 sont supérieurs à ceux de l'exercice précédent d'environ 43 000 francs.

Par rapport au nombre des habitants la moyenne du nombre des télégrammes varie considérablement d'une région à l'autre; elle est de 71 pour cent habitants dans le Latium, de 65 dans la Ligurie et descend jusqu'à 15 dans l'Ombrie et 12 dans les Abruzzes.

Le tableau suivant indique pour les deux derniers exercices la proportion pour cent du nombre des télégrammes classés d'après le genre d'affaires qu'ils traitent, d'après leur nature et d'après le nombre de mots qu'ils contiennent.

	Télégrammes internes.		Télégrammes internationaux.	
	1890-91.	1891-92.	1890-91.	1891-92.
Affaires de bourse et de commerce[1])	39,34	38,10	60,38	59,65
Renseignements politiques[1]) .	2,95	2,65	3,39	2,90
Affaires de famille	30,97	28,45	16,91	17,10
Affaires diverses	26,45	30,47	18,96	20,18
En chiffres	0,29	0,33	0,36	0,17
	100,—	100,—	100,—	100,—

[1]) Comprenant les télégrammes de bourse, les comptes-rendus des discussions parlementaires, et les nouvelles politiques que l'Agence Stefani expédie aux Préfets et à ses agents.

	Télégrammes internes.		Télégrammes internationaux.	
	1890-91.	1891-92.	1890-91.	1891-92.
Sans indication spéciale . .	88,54	90,37	89,99	91,—
Urgents	1,90	1,55	4,38	3,42
Avec réponse payée	5,96	5,23	2,49	3,04
Avec collationnement . . .	0,14	0,08	0,35	0,35
Avec accusé de réception . .	0,11	0,07	0,13	0,14
Exprès payé	0,23	0,33	0,08	0,10
A faire suivre	0,12	0,04	0,21	0,12
Avec plusieurs adresses . .	0,95	0,61	1,17	1,04
Envoi par poste	0,57	0,21	0,81	0,38
Envoi par exprès	1,18	1,24	0,25	0,18
A remettre ouverts	[2]) —	0,01	[2]) —	[2]) —
Avec plusieurs indications spéciales	0,30	0,26	0,14	0,23
	100,—	100,—	100,—	100,—
De 3 à 10 mots	5,11	5,02	45,20	45,58
„ 11 „ 14 „	21,30	22,88	24,80	25,63
„ 15 mots	34,02	31,66		
„ 16 à 20 mots	24,06	25,39	14,77	15,31
„ 21 „ 50 „	13,64	13,05	12,80	11,90
„ 51 „ 100 „	1,52	1,62	2,01	1,15
Au delà de 100 mots . . .	0,35	0,38	0,42	0,43
	100,—	100,—	100,—	100,—

[2]) Le nombre de ces télégrammes a été si minime qu'il n'a pas été possible d'en établir la proportion pour cent.

Le nombre de télégrammes affranchis au moyen de timbres-poste se maintient dans les mêmes proportions que dans l'exercice précédent, pendant lequel ils avaient atteint à peine 1,56 pour cent du nombre total des télégrammes expédiés. Pendant l'exercice 1891—92 cette proportion s'est élevée à 1,58 pour cent. La majeure partie de ces télégrammes ont été acceptés par les succursales postales-télégraphiques des grandes villes qui convertissent la taxe en timbres pour simplifier leur comptabilité. Quant au public il continue à faire très peu usage de la faculté qui lui a été accordée par le Décret Royal du 17 Décembre 1882, d'affranchir lui-même ses télégrammes au moyen de timbres-poste.

Réclamations.

Le tableau suivant indique le nombre des réclamations auxquelles le service télégraphique a donné lieu pendant les deux exercices précédents.

	Service intérieur.		Service international.	
	1890-91.	1891-92.	1890-91.	1891-92.
Erreurs dans les télégrammes collationnés	3	4	6	1
Retards ou fausse adresse .	223	253	52	67
Télégrammes rectificatifs . .	16	14	—	—
Totaux .	242	271	58	68

Le nombre des télégrammes expédiés à l'intérieur des villes à la taxe réduite de 50 centimes pour les 15 premiers mots, s'est élevé pendant l'exercice 1891—92 à 30 372. C'est une légère augmentation sur les résultats de l'exercice précédent qui n'étaient que de 28 597, mais cependant un nombre inférieur à l'année 1889—90 par suite de la faculté accordée au public de se faire adresser les lettres par exprès au moyen des bureaux de poste et de télégraphe, faculté dont il n'était pas encore fait usage précédemment.

Récapitulation. Nous résumons ainsi qu'il suit pour l'ensemble du Royaume le tableau final de cette intéressante statistique qui donne le mouvement général de la correspondance télégraphique par province:

Nombre des bureaux		4 360
Télégrammes expédiés		9 097 821
Savoir:		
Privés intérieurs	7 456 248	
„ internationaux . .	736 416	
Officiels	597 075	
Du service télégraphique .	231 057	
„ „ postal . . .	77 025	
A reporter		9 097 821
Report		9 097 821
Télégrammes reçus		11 185 432
Savoir:		
Provenant de l'intérieur .	10 375 647	
„ „ l'étranger .	809 785	
Totol général du nombre des télégrammes expédiés et reçus		20 283 253
Nombre de réexpéditions		19 467 196
Total général du nombre des transmissions		39 750 449

Quant au mouvement de la correspondance des bureaux télégraphiques italiens de la colonie d'Eritrée (Assab et Massouah) il est reproduit dans le tableau suivant:

	Assab.	Massouah.
Télégrammes privés échangés entre les 2 bureaux	216	193
„ „ expédiés en Italie	8	1081
„ „ „ à d'autres pays . .	116	1288
Télégrammes officiels échangés entre les 2 bureaux	185	120
„ „ expédiés en Italie . . .	2	289
„ „ „ à d'autres pays .	11	37
Télégrammes de service	18	37
Télégrammes reçus de l'Italie	5	780
„ „ d'autres pays	133	1245
Totaux	694	5070

Service météorologique et géodynamique.

Depuis le 1er Mai 1892, comme suite d'une proposition du directeur de l'Office central de météorologie et de géodynamique à Rome, le bulletin météorologique établi quotidiennement par cet office est transmis aux observatoires d'Asti, Bassano, Città di Castello, Fermo, Iesi, Ischia, Recoaro, Salò et Velletri. En ajoutant ces nouveaux observatoires, le bulletin parvient maintenant à 95 destinations à l'intérieur du Royaume sans compter 62 postes sémaphoriques.

La distribution du bulletin aux bureaux télégraphiques des chefs-lieux de province se fait simultanément par le bureau central de Rome au moyen de l'appareil Wheatstone, de sorte que cette communication, bien que contenant un grand nombre de mots, ne cause aucun trouble dans l'ensemble du service. La réexpédition aux autres bureaux et aux sémaphores a lieu par l'intermédiaire des appareils ordinaires et peut encombrer quelques fils télégraphiques secondaires; mais pour atténuer ces inconvénients il a été arrêté, d'accord avec le ministre de la marine, qu'on ne transmettrait plus aux sémaphores le bulletin entier, mais seulement la dernière partie concernant les prévisions du temps et qui ne contient que peu de mots destinés à être communiqués par les sémaphores aux bâtiments sur la demande de ces derniers.

Dans le but de faciliter et de répandre les renseignements météorologiques autant que le comportent

les moyens télégraphiques, l'Administration italienne, d'accord avec la Compagnie „Eastern Telegraph“, a admis que le télégramme quotidien de Paris qui transmet à l'observatoire de Rome les renseignements météorologiques de l'Algérie, parviendrait en outre gratuitement à l'observatoire d'Athènes et que le télégramme transmis par l'observatoire de Rome à celui d'Athènes contiendrait les notions météorologiques d'un plus grand nombre de stations italiennes, conformément aux désirs exprimés par le directeur de l'observatoire d'Athènes.

Service téléphonique. La loi du 7 Avril 1892, sur l'exercice des téléphones, que nous avons reproduite dans le numéro du 25 Février dernier du *Journal télégraphique,* et le Décret royal du 16 Juin approuvant le Règlement pour l'exécution de la dite loi sont maintenant entrés en vigueur et la prochaine statistique rendra compte des résultats obtenus.

Le mouvement téléphonique de l'exercice 1891—92, comparé à celui de l'exercice précédent, est résumé dans le tableau ci-dessous.

	Exercice 1890-91.	Exercice 1891-92.
Produits téléphoniques pour l'Etat:	Fr.	Fr.
Redevances pour réseaux publics .	183 132,22	179 677,17
„ „ lignes privées .	23 412,91	27 085,45
Totaux	206 545,13	206 762,62
	Nombre.	Nombre.
Réseaux urbains pour le service téléphonique public	72	73
Abonnements des services de l'Etat, des municipalités et des œuvres pies	2424	2509
Abonnements privés	9669	9546
Postes téléphoniques publics . . .	42	41
Lignes d'intérêt privé	689	715

La télégraphie au Brésil pendant l'année 1891.

(Extrait du Rapport de gestion de la Direction générale des télégraphes brésiliens pour l'exercice de 1891.)

(Suite et fin.)

Service téléphonique. — Depuis le dernier rapport il n'est survenu aucun changement dans la situation du service téléponique.

Le bureau central installé dans le bâtiment qui sert de résidence à la direction téléphonique de Rio-de-Janeiro dessert maintenant 74 raccordements pour le service gouvernemental; le quartier général de l'armée a un bureau central auquel aboutissent 34 lignes affectées au service du Ministère de la guerre. Il existe en outre un bureau téléphonique avec 6 lignes de communication au Laboratoire pyrotechnique de Campinho, un autre, également de 6 raccordements, à l'Ecole de tir de Realengo, un de 3 raccordements à l'arsenal de la guerre, un de 6 à la forteresse de St-Jean et enfin une station à la douane de la capitale, qui possède 12 lignes de jonction.

L'Etat de Rio-de-Janeiro ayant accordé à un particulier une concession de 15 années pour l'établissement sur son territoire d'un réseau télégraphique, le Gouvernement fédéral a également autorisé ce même particulier à relier par un câble son réseau à la capitale.

Bureaux et personnel. — A la fin de l'exercice 1891, le nombre des bureaux télégraphiques s'élevait au chiffre de 212. Ces bureaux étaient distribués sur le territoire brésilien de la manière ci-après, dans les diverses provinces:

San Pedro de Rio Grande do Sul	37	Report	156
Santa Catharina . .	10	Pernambuco . . .	7
Paranà	12	Parahyba do Norte .	2
San Paulo	9	Rio Grande do Norte	5
Rio-de-Janeiro . .	26	Ceara	5
District fédéral . .	14	Piauhy	3
Espirito Santo . .	11	Maranhâo	8
Bahia	23	Para	3
Sergipe	4	Minas Geraes . . .	12
Alagoas	10	Goyaz	7
A reporter	156	Matto Grosso . . .	4
		Total	212

Ces bureaux étaient desservis par 945 fonctionnaires et agents, à savoir:

Chefs de bureaux	8
Télégraphistes de 1re classe	46
„ „ 2e „	81
„ „ 3e „	195
Agents auxiliaires (244 hommes, 51 femmes)	295
Facteurs et autres agents subalternes	320

Pour la construction et l'entretien des lignes, l'Administration entretenait le personnel ci-après:

Ingénieurs en chef	13
Aide-ingénieurs	3
Inspecteurs (1re classe 7, 2e classe 32, 3e classe 31)	70
Chefs d'équipe et garde-fils . . .	488

Il y avait en outre, pour l'entretien des câbles, un maître d'embarcation, un machiniste, un artificier et 6 matelots.

Mouvement des correspondances et résultats financiers. — Les résultats du trafic télégraphique du Brésil pendant la période triennale de 1889—1891 sont indiqués dans les tableaux ci-après:

I. Télégrammes et produits.

a. Service intérieur.

Années.	Télégrammes officiels.			Télégrammes privés.			Totaux.		
	Nombre.	Mots.	Valeur productive en francs.	Nombre.	Mots.	Produits en francs.	Télégrammes.	Mots.	Produits en francs.
1889	97 696	2 819 063	2 287 831	513 641	4 829 772	2 214 960	611 337	7 648 835	4 502 791
1890	106 455	3 276 519	2 127 122	632 760	7 148 478	2 719 373	739 215	10 424 997	4 846 495
1891	127 053	4 240 295	2 575 100	850 680	11 453 599	3 953 407	977 733	15 693 894	6 528 507

b. Service international.

1. Correspondances échangées par les voies de Recife et Vizeu avec l'Europe, les Indes orientales, l'Amérique du Nord et les Indes occidentales.

Années.	Transmis. Télégrammes officiels.			Transmis. Télégrammes privés.			Reçus. Télégrammes privés.			Totaux.		
	Nombre	Mots.	Valeur en francs.	Nombre	Mots.	Produits en francs.	Nombre	Mots.	Produits en francs.	Télégrammes.	Mots.	Produits en francs.
1889	663	23 861	23 865	6 522	57 623	82 795	4 008	37 907	47 430	11 193	119 391	154 090
1890	416	10 730	10 730	5 208	42 412	67 500	899	12 947	13 477	6 523	66 089	91 707
1891	360	10 242	10 291	7 393	68 108	102 851	1 143	14 645	16 254	8 896	92 995	129 396

2. Correspondances échangées avec les Républiques de l'Amérique du Sud par les voies de Juguarão et Uruguyana.

Années.	Transmis. Télégrammes officiels.			Transmis. Télégrammes privés.			Reçus. Télégrammes privés.			Totaux.		
	Nombre	Mots.	Valeur en francs.	Nombre	Mots.	Produits en francs.	Nombre	Mots.	Produits en francs.	Télégrammes.	Mots.	Produits en francs.
1889	199	8 305	8 464	5 978	55 610	72 801	3 817	43 032	45 580	9 994	106 947	126 845
1890	451	10 800	10 886	4 021	39 497	42 618	—	—	—	4 472	50 297	53 504
1891	249	8 785	9 043	8 201	85 743	90 189	6 061	65 394	65 477	14 511	159 922	164 709

c. Transit.

Années.	Du Sud au Nord.			Du Nord au Sud.			Totaux.		
	Télégr.	Mots.	Produits.	Télégr.	Mots.	Produits.	Télégr.	Mots.	Produits en francs.
1889	1 160	8 007	15 893	3 698	34 252	68 555	4 858	42 259	84 448
1890	—	—	—	411	3 175	3 020	411	3 175	3 020
1891	164	1 688	3 426	231	1 831	3 659	395	3 519	7 085

Récapitulation.

	1889.			1890.			1891.		
	Télégr.	Mots.	Produits. Francs.	Télégr.	Mots.	Produits. Francs.	Télégr.	Mots.	Produits. Francs.
Service intérieur	611 337	7 648 835	4 502 791	739 215	10 424 997	4 846 495	977 733	15 693 894	6 528 507
Service internat.	21 187	226 338	280 935	10 995	116 386	145 211	23 407	252 917	294 105
Transit	4 858	42 259	84 448	411	3 175	3 020	395	3 519	7 085
Totaux	637 382	7 917 432	4 868 174	750 621	10 544 558	4 994 726	1 001 535	15 950 330	6 829 697

Les recettes extraordinaires se sont élevées aux chiffres ci-après:

	1889. Francs.	1890. Francs.	1891. Francs.	Observations.
Service téléphonique	12 789	59 875	59 425[1])	[1]) Abonnements . . . . fr. 5 550; Indemnités pour construction et entretien . . „ 53 875
„ sémaphorique et de la bourse	18 079	18 800	20 047[2])	[2]) Abonnements aux postes sémaphoriques.
Enregistrement des adresses	—	13 425	35 375	
Amendes et indemnités	9 550	3 548	9 473	
Recettes diverses	13 235	16 497	4 500	
Totaux	53 653	112 145	128 820	

Les recettes du service télégraphique du Brésil ont donc atteint dans les trois dernières années les chiffres totaux suivants:

1889.	1890.	1891.
fr. 4 921 827.	fr. 5 106 871.	fr. 6 958 517.

II. Dépenses.

Voici, enfin, les résultats généraux des comptes de dépenses de l'Administration brésilienne pour la période de 1889—1891:

	1889. Francs.	1890. Francs.	1891. Francs.
Administration centrale: Personnel, frais de bureau, ateliers de construction, etc.	503 932	621 978	776 548 [1])
Bureaux: Personnel et entretien	2 601 932	3 262 695	3 967 500 [1])
Lignes: Personnel, matériel, construction et entretien	2 588 996	3 325 200	3 610 215 [1])
Totaux	5 694 860	7 209 873	8 354 263 [1])
Recettes	4 921 827	5 106 871	6 958 517
Excédent des dépenses	773 033	2 103 002	1 395 746

[1]) Ces dépenses se décomposent ainsi:

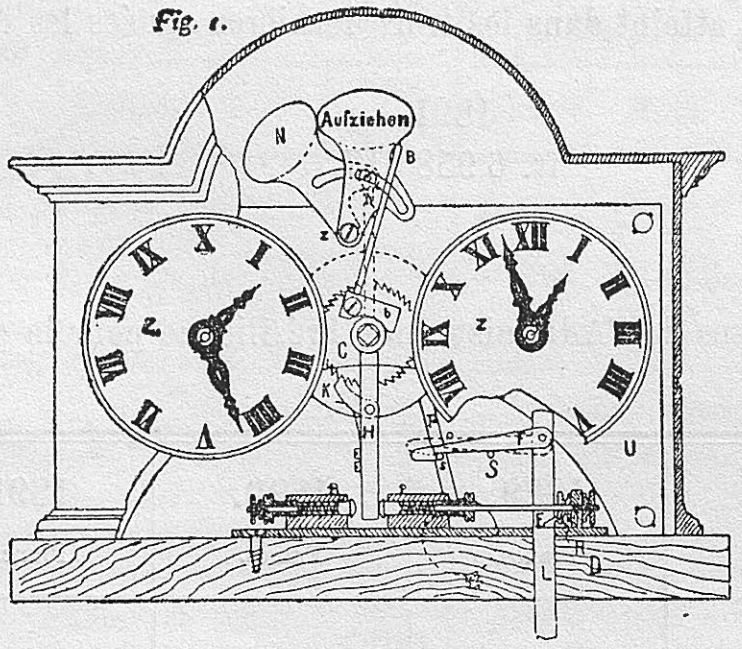
Personnel de la direction et sections y rattachées	fr.	396 435
„ de l'atelier de construction	„	214 243
Fournitures de bureaux, entretien de l'atelier de construction, etc.	„	155 871
Personnel des bureaux télégraphiques	„	3 113 929
Entretien des „ „	„	863 570
Personnel des lignes télégraphiques	„	2 253 258
Entretien „ „ „	„	243 555
Service téléphonique (personnel et matériel)	„	98 288
Construction de diverses lignes	„	283 884
Acquisition de matériel en Europe	„	731 230
Total	fr.	8 354 263

Compteur de conversations pour bureaux téléphoniques, de la Société par actions Mix et Genest à Berlin.

Au Congrès des Electriciens de Francfort s./M. M. Strecker, Inspecteur en chef des télégraphes, a décrit un compteur de conversations téléphoniques destiné à servir de base pour le calcul rationnel des taxes à percevoir pour l'usage du téléphone par les abonnés des réseaux téléphoniques. Dans sa lecture (v. *Elektrotechnische Zeitschrift*, année 1891, page 651) M. Strecker a aussi discuté d'une manière approfondie les motifs

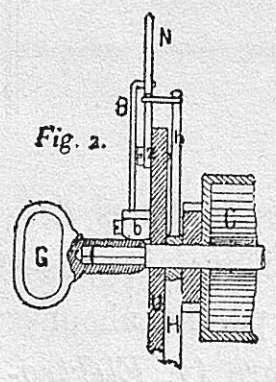
pour l'introduction d'un autre tarif et les conditions auxquelles devraient satisfaire un pareil compteur. Dans un plan qu'elle a établi plus tard pour la construction de ce compteur, l'Administration des télégraphes de l'Empire allemand s'est ralliée d'une manière générale aux conditions suggérées par M. Strecker, mais dans ce plan la durée de la marche de la pendule est limitée à l'intervalle s'écoulant depuis le moment où le téléphone est décroché jusqu'à l'instant où il est de nouveau suspendu au crochet du commutateur, tandis que d'après la description de M. Strecker la pendule ne devrait être arrêtée qu'après l'envoi du signal de clôture.

Fig. 1.



Le compteur de conversations qu'a fait breveter, sous le N° 6725, la Société Mix et Genest, doit servir à la mesure de la durée de l'usage du téléphone et à faire additionner les durées des différentes conversations. Cet instrument, qui est adapté immédiatement à la cage du téléphone de l'abonné, se compose principalement d'une pendule et d'un appareil de déclenchement et d'embrayage, qui obéit au mouvement du crochet du commutateur, quand on décroche ou suspend le téléphone. La pendule marche jusqu'à ce que le téléphone soit décroché, et elle marque ce temps sur le cadran de l'horloge. Lorsque le mouvement de l'horloge est près de s'écouler, l'abonné en est instruit par un signal visible, et il ne peut plus faire usage du téléphone avant que la pendule n'ait été remontée.

Fig. 2.



Le compteur de conversations est représenté dans son ensemble par la fig. 1, tandis que les fig. 2, 3 et 4 en indiquent les parties principales. Au bras intérieur du levier A du système de commutation est attaché un bras de rappel L dont la longueur peut être réglée au moyen d'une vis régulatrice M; ce bras de rappel traverse le socle D de la cage du téléphone et pénètre dans la cage de l'horloge U. L'extrémité libre supérieure de ce bras de rappel est garnie d'un crochet F tournant facilement sur un pivot et qui se couche sur un goujon fixe S. L'extrémité gauche du crochet F est formée de telle façon qu'une cheville *s* adaptée au bas du balancier P relève ce crochet, quand le téléphone est suspendu et s'accroche à son appendice, en arrêtant ainsi le rouage de l'horloge. (La fig. 4 représente une modification de l'extrémité de L, dans ce sens que le goujon S est remplacé par un support *a*.)

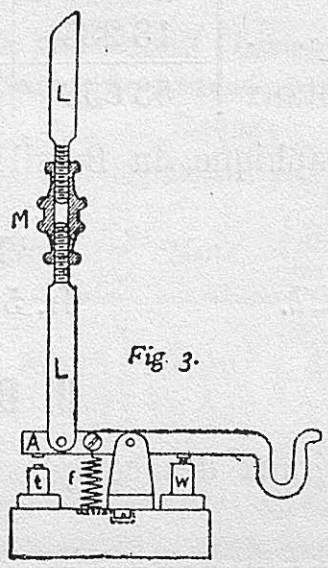
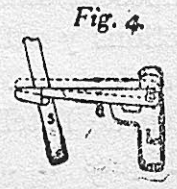


Fig. 3.

Quand on décroche le téléphone le levier A est abaissé, comme à l'ordinaire, par le ressort à boudin *f*, pour transporter la ligne du contact de la sonnerie d'appel *w* sur le contact du téléphone *t*. Quand ce mouvement s'opère, le bras de rappel L descend avec l'arrière-train du crochet F; l'extrémité gauche de ce dernier remonte à la place représentée sur le diagramme par une ligne ponctuée; le balancier est lâché et le rouage de l'horloge se met en évolution. Le mouvement de l'horloge est reporté de la manière ordinaire sur le cadran Z, de sorte qu'on peut lire les minutes et les heures pendant lesquelles le téléphone a été employé. Quand on veut avoir le moyen de mesurer le temps pour au delà d'une période de 12 heures, on peut ajouter à Z un nombre voulu d'autres cadrans Z^1 et en relier toutes les aiguilles par un jeu de rouage supplémentaire, et on obtient ainsi la possibilité de prolonger la période d'enregistrement jusqu'à 1000 heures et au delà.

Fig. 4.



Pour que le téléphone ne soit pas employé pendant que l'horloge n'est pas remontée on arrête, au moyen d'un loquet, l'oscillation du crochet du commutateur, afin d'empêcher l'intercalation du téléphone dans le circuit, en profitant dans ce but de la circonstance que le ressort moteur C perd sa force de traction dès que le rouage de l'horloge s'est arrêté. A cet effet le déclic du ressort de l'horloge n'est pas couché sur un pivot fixe, mais sur un levier H (fig. 1) qui peut se tourner autour de l'axe du ressort ou d'un autre point fixe. L'extrémité libre inférieure de ce levier d'arrêt H peut se mouvoir entre deux tampons à ressort *p* et p_1, dont le premier agit contre la pression du levier d'arrêt et possède un ressort plus fort que l'autre p_1. Quand le déclic cesse de presser contre le levier, après que l'horloge s'est arrêtée, l'extrémité libre du levier H se meut dans la direction de p_1.

Ce mouvement a pour effet de presser ou pousser un loquet R dans une encoche E de la tige L et d'arrêter ainsi l'oscillation de cette tige ainsi que le commutateur automatique. Au lieu de renforcer le ressort du tampon p par rapport à celui de p_1, on peut adapter à ce tampon un autre ressort ajustable, dont la tension ou la pression agit contre l'action du déclic.

Le prolongement h du levier H (fig. 1 et 2) sert en outre à mouvoir au delà du point mort un disque indicateur N qui se trouve presque en état d'équilibre et qui peut tourner autour du pivot z, de sorte qu'il apparaît derrière l'orifice vitré de la cage de l'horloge et donne le signal pour „remonter" le mouvement. En insérant ensuite la clef G dans le rouage, on écarte un petit levier b dont l'un des bras, qui est élastique et beaucoup plus long que l'autre, ramène l'indicateur à un point où l'on ne peut plus le voir de l'extérieur et où il est retenu pendant qu'on remonte l'horloge.

Publications officielles.

Convention du 31 Juillet 1892 réglant les conditions de l'exécution du service téléphonique entre la France et la Suisse.[1])

Le Président de la République française,

Sur la proposition du ministre des affaires étrangères,

Décrète:

Art. 1er. — Le Sénat et la Chambre des députés ayant approuvé la convention signée à Paris, le 31 Juillet 1892, entre la France et la Suisse, pour régler les conditions de l'exécution du service téléphonique entre les deux pays, et les ratifications de cet acte ayant été échangées à Paris le 10 Juillet 1893, ladite convention dont la teneur suit recevra sa pleine et entière exécution:

CONVENTION.

Le Président de la République française et le Conseil fédéral suisse, désirant régler le service de la correspondance téléphonique entre la France et la Suisse et usant de la faculté qui leur est accordée par l'article 17 de la convention télégraphique internationale signée, le 22 Juillet 1875, à Saint-Pétersbourg, ont résolu de conclure une convention à ce sujet et ont nommé pour leurs plénipotentiaires, savoir:

Le Président de la République française,

M. Alexandre Ribot, député, ministre des affaires étrangères, etc., etc., etc.,

Et M. Jules Roche, député, ministre du commerce et de l'industrie, etc., etc., etc.;

Et le Conseil fédéral suisse,

M. Charles-Edouard Lardy, docteur en droit, envoyé extraordinaire et ministre plénipotentiaire de la Confédération suisse près le gouvernement de la République française;

Lesquels, après s'être communiqué leurs pleins pouvoirs, trouvés en bonne et due forme, sont convenus des dispositions suivantes:

Art. 1er. — Le service de la correspondance téléphonique entre la France et la Suisse est exploité par les administrations télégraphiques des deux pays.

Art. 2. — Il est fait usage, à cette fin, de fils conducteurs dont le diamètre, la conductibilité et l'isolement sont en rapport avec les conditions dans lesquelles la correspondance doit s'effectuer.

Ces fils sont disposés de façon à éviter, dans la mesure la plus large possible, les effets d'induction.

Chacune des deux administrations fait exécuter à ses frais, sur son propre territoire, les travaux d'établissement et d'entretien des lignes téléphoniques.

Art. 3. — Les circuits spécialement constitués pour servir à la correspondance téléphonique seront exclusivement affectés à ce service, à moins qu'il n'en soit décidé autrement par les deux administrations.

Les administrations peuvent, après accord entre elles, utiliser à l'échange des communications téléphoniques des fils déjà affectés à la transmission télégraphique.

Art. 4. — Les circuits téléphoniques aboutissent à des bureaux centraux qui établissent la communication entre les postes des abonnés et les bureaux publics reliés de part et d'autre.

Art. 5. — L'exploitation de la téléphonie entre la France et la Suisse est assurée par les agents des deux administrations, chacune sur son territoire, ou par d'autres agents qu'elles ont agréés.

Art. 6. — L'unité admise, tant pour la perception des taxes que pour la durée des communications, est la conversation de trois minutes.

Art. 7. — Il ne peut être accordé entre les deux mêmes correspondants plus de deux conversations consécutives que s'il ne s'est produit aucune autre demande avant ou pendant ces deux conversations.

L'emploi du téléphone, l'ordre dans lequel s'échangent les conversations, les diverses règles du service seront arrêtés d'un commun accord entre les deux administrations.

Les communications d'Etat jouissent de la priorité attribuée aux télégrammes d'Etat par l'article 5 de la convention internationale de Saint-Pétersbourg du 10/22 Juillet 1895. La durée des communications d'Etat n'est pas limitée.

Art. 8. — Les taxes des correspondances sont établies d'après la somme des distances prises à vol d'oiseau entre les divers bureaux téléphoniques centraux par lesquels passent les circuits utilisés pour la communication internationale.

Sont considérés comme directement desservis par le bureau central tête de ligne du circuit international, tous les postes d'abonnés et les bureaux publics faisant

[1]) Texte emprunté au Journal officiel de la République française du 27 Juillet 1893.

partie du réseau principal et des réseaux annexes dépendant du réseau principal installé au siège de la localité où aboutit le circuit international.

La taxe à payer par conversation sur un circuit téléphonique international est formée du total des taxes élémentaires perçues dans chaque pays.

Ces taxes sont déterminées comme il suit par unité de conversation de trois minutes.

En France:

A 25 centimes pour les conversations échangées entre deux localités de part et d'autre dans un rayon de 10 kilomètres à partir de la frontière, mesurée à vol d'oiseau, comme il a été indiqué ci-dessus;

A 50 centimes pour toutes les distances supérieures à 10 kilomètres, par 100 kilomètres ou fraction de 100 kilomètres à partir de la frontière, mesurée à vol d'oiseau, comme il a été indiquée ci-dessus.

En Suisse:

A 25 centimes pour les conversations échangées entre les localitées situées de part et d'autre dans un rayon de 10 kilomètres à partir de la frontière, mesurée à vol d'oiseau, comme il a été indiqué ci-dessus;

A 50 centimes pour toutes les distances supérieures à 10 kilomètres jusqu'à 100 kilomètres, à 75 centimes pour toutes les distances supérieures à 100 kilomètres.

Art. 9. — Les administrations intéressées désignent, d'un commun accord, les circuits par lesquels pourront être échangées des communications téléphoniques internationales, les villes autorisées à profiter de ces communications, les taxes applicables aux divers réseaux qui seront successivement mis en relation et les heures entre lesquelles ces communications pourront s'échanger.

Art. 10. — La part de la taxe qui lui est propre est acquise à chaque administration d'après la base indiquée à l'article 8.

Les recettes provenant du service téléphonique font, de la part de chaque administration, l'objet d'un compte spécial indépendant du compte des recettes télégraphiques.

Art. 11. — Chacune des deux parties contractantes se réserve de suspendre totalement ou partiellement le service téléphonique pour une raison d'ordre public, sans être tenue à aucune indemnité.

Art. 12. — Les deux administrations ne sont soumises à aucune responsabilité à raison du service de la correspondance privée par voie téléphonique.

Art. 13. — Les dispositions de la présente convention seront complétées par un règlement de service qui peut, à toute époque, être modifié d'un commun accord par les administrations télégraphiques des deux pays.

Art. 14. — La présente convention sera mise à exécution à la date qui sera fixée par les administrations télégraphiques des deux pays. Elle restera en vigueur pendant trois mois après la dénonciation, qui pourra toujours être faite par l'une ou l'autre des administrations intéressées.

En foi de quoi, les plénipotentiaires respectifs ont signé la présente convention, qu'ils ont revêtue de leurs cachets.

Fait double à Paris, le 31 Juillet 1892.

(L. S.) *Signé:* RIBOT.
(L. S.) — JULES ROCHE.
(L. S.) *Signé:* LARDY.

Art. 2. — Le ministre des affaires étrangères est chargé de l'exécution du présent décret.

Fait à Paris, le 26 Juillet 1893.

CARNOT.

Par le Président de la République:
Le ministre des affaires étrangères,
JULES DEVELLE.

Sommaire bibliographique.

Publications périodiques en langue française.

Comptes rendus de l'Académie des sciences, tome CXVII.

N° 5. — *Sarrau.* Notice sur les travaux de M. D. Colladon. — *Louis Boutau.* Sur la photographie sous-marine. — *Mallet.* Sur un essai de l'hélice à propulsion verticale.

N° 6. — *T.-L. Phipson.* Sur l'origine de l'oxygène atmosphérique.

N° 7. — *A. Delebecque et L. Duparc.* Sur les changements survenus au glacier de la Tête Rousse depuis la catastrophe de Saint-Gervais du 12 Juillet 1892.

N° 8. — *A. Julien.* Sur la géogénie et la stratégraphie des bassins houillers de la France centrale.

Bulletin de la Société internationale des électriciens, Tome X.

N° 100. — *L. Lejeune.* Appareil portatif pour la mesure rapide de l'isolement des conducteurs. — *F. de Nerville.* Organisation intérieure du laboratoire. — *Hillairet.* Action de l'électricité sur la carburation du fer par cémentation.

La Lumière électrique, tome XLIX.

N° 30. — Perfectionnements aux moteurs à courants alternatifs: *F. Guilbert.* — Systèmes amovibles pour l'éclairage électrique: *A. Hess.* — Détails de construction des machines dynamo: *Gustave Richard.* — Recherches récentes sur la théorie électromagnétique de la lumière: *C. Raveau.* — L'éclairage à arc et la lumière à incandescence par le gaz. — Chauffoir Cook et fers à repasser Jenkins. — Galvanomètre Hoyt. — Compteur horaire Pattee. — Clef de rappel télégraphique Bell. — Voltmètre Brown. — Dérivation permanente Weston. — Accumulateurs Rosental et Doubleday. — Mesure des champs magnétiques. — Phénomènes d'interférence électriques analogues aux anneaux de Newton, présentés par des ondes se propageant le long de fils formés de deux parties différentes. — Sur les phénomènes de vibration à haute fréquence: *N. Tesla.*

N° 31. — Détermination de l'équivalent mécanique de la calorie par les méthodes électriques: *J. Blondin.* — Distribution de l'énergie électrique par courants polyphasés et courants continus à Bockenheim: *Ch. Jacquin.* — Applications mécaniques

de l'électricité: *Gustave Richard.* — Les illuminations à l'électricité à Paris: *W. de Fonvielle.* — Ampèremètres à aimants permanents de la maison Siemens et Halske. — Démonstration géométrique de la méthode des trois voltmètres et des trois ampèremètres pour la mesure de la puissance. — Sur l'amplitude de vibration du diaphragme de téléphone. — Sur le bolomètre. — Nécrologie: Marié-Davy. — Sur les phénomènes de vibration à haute fréquence: *N. Tesla.*

N° 32. — L'analyse des courbes périodiques: *Paul Boucherot.* — Chemins de fer et tramways électriques: *Gustave Richard.* — Recherches récentes sur la théorie électromagnétique de la lumière: *C. Raveau.* — Distribution de l'énergie électrique par courants polyphasés et courants continus, à Bockenheim: *Ch. Jacquin.* — Accumulateurs Lehman. — Coupe-circuit automatique Rotten. — Galvanomètre Weston. — Coupe-circuit automatique Cuno. — Conducteur tubulaire Payne. — Auge électrolytique Craney. — Accouplement électrique Sargent. — Alternomoteur Stanley et Kelly. — Chauffoir Schindler. — Pile dépolarisée Federman. — Action de l'arc électrique sur les carbures d'hydrogène, obtention du diamant. — Influence des déformations mécaniques sur la résistance électrique des métaux. — Influence d'une atmosphère gazeuse sur la résistance des contacts. — Sur les phénomènes de vibration à haute fréquence: *N. Tesla.*

N° 33. — Perfectionnements dans les machines à courant continu: *F. Guilbert.* — Distribution de l'énergie électrique par courants polyphasés et courants continus à Bockenheim: *Ch. Jacquin.* — Les lampes à arc: *Gustave Richard.* — Recherches récentes sur la théorie électro-magnétique de la lumière: *C. Raveau.* — Microphone Paetzold. — Microphone Mildé. — L'unification métrique des filetages. — Chemin de fer mixte de Lauterbrunnen à Mürren. — L'électrolyse de la vapeur d'eau. — Sur l'éclairage électrique des phares. — Influence des forçes magnétiques et électriques sur la concentration des solutions. — Sur les phénomènes de vibration à haute fréquence: *N. Tesla.*

L'Electricien, Revue internationale de l'Electricité et de ses applications, tome VI.

N° 136. — Contrôleur électrique de rondes, système de Poulpiquet: *J.-A. Montpellier.* — Nouveau mode de transformation des courants de haute fréquence: *Dr P. Oudin.* — Sur la diminution de l'intensité lumineuse et la consommation d'énergie des lampes à incandescence. — Sur la nature des électrodes dans les voltamètres.

N° 137. — Arc et incandescence: *A. Bainville.* — Les moyens de diminuer les étincelles aux balais des machines dynamos à courants continus: *W.-C. Rechniewski.* — Les dangers d'incendie par l'électricité: *Em. Dieudonné.* — L'électricité et les signaux maritimes. — Perfectionnement des moyens de transmission de l'effort mécanique.

N° 138. — Le calage des balais dans les dynamos à courant continu: *J. Staner.* — Contribution théorique à l'étude des champs magnétiques tournants: *Félix Lucas.* — Le fonctionnement en parallèle des transformateurs. — Une locomotive électrique de 30 tonnes à attaque directe sur essieu. — Appareil destiné à l'explication du pont de Wheatstone. — Traction électrique par conducteur souterrain.

N° 139. — Un chemin de fer électrique souterrain à Bruxelles: *Em. Dieudonné.* — Contribution théorique à l'étude des champs magnétiques tournants: *Félix Lucas.* — Les enclenchements électriques dans les chemins de fer: *L. Hubou.* — Touage électro-magnétique, système de M. de Bovet. — Pile Tardy. — Nécrologie: D. Colladon et E.-H. Marié-Davy.

L'Industrie électrique, Revue de la science électrique et de ses applications industrielles, 2e année.

N° 39. — *Ch.-Ed. Guillaume.* La conservation des étalons. — *J. Laffargue.* Le compteur Brillié. — *J. Berthon.* L'électricité à l'exposition de Chicago: Locomotive électrique de 30 tonnes Thomson-Houston. — *A. Blanchet.* Appareils enregistreurs pour courants électriques. — *Tesla.* Sur les phénomènes produits par les courants de grande fréquence. — L'industrie électrique en Suisse: Station municipale du Locle. — *G. Pinta.* Les transformateurs d'énergie électrique.

Electricité, Vol. XVIII, 18e année.

N° 31. — Courants à haute fréquence et à haut potentiel obtenus avec des machines électrostatiques. — Systèmes amovibles pour l'éclairage électrique: *A. Hess.*

N° 32. — Sur la suppression des étincelles dans les moteurs à courants alternatifs: *F. Guilbert.* — Distribution de l'énergie électrique par courants polyphasés et courants continus, à Bockenheim: *Ch. Jacquin.*

N° 33. — Distribution de l'énergie électrique par courants polyphasés et courants continus, à Bockenheim: *Ch. Jacquin.* — Moteur et alternateur Hutin et Leblanc: *F. Guilbert.*

N° 34. — Distribution de l'énergie électrique par courants polyphasés et courants continus, à Bockenheim: *Ch. Jacquin.* — Moteur et alternateur Hutin et Leblanc: *F. Guilbert.* — L'Autoduction, méthode d'électrisation des êtres vivants: *A. d'Arsonval.*

Sciences et Commerce, 1re série, 2e année.

N° 19. — Téléphonistes contre télégraphistes. — L'éclairage électrique à Paris. — Gaz et Municipalités. — Un projet de chemin de fer électrique souterrain à Bruxelles. — Entreprises et concessions.

N° 20. — Eclairage des villes. — Les avertisseurs électriques dans les grandes villes. — L'électricité et la question du moteur. — Téléphone et télégraphe. — Un projet de chemin de fer électrique souterrain à Bruxelles. — Lampe Cance, type 1892.

Moniteur industriel, vol. XX.

N° 31. — *Jules Garnier.* Action de l'électricité sur la carburation du fer par cémentation. — Compteur téléphonique. — Nouvelle matière pour résistances électriques. — Caoutchouc artificiel.

Nos 32—33. — *Charles Pollak.* Sur une nouvelle méthode de transformation directe des courants alternatifs en courants de même sens. — Le carborundum.

N° 34. — Fils téléphoniques Compound. — Influence de la nature des électrodes sur le rendement de l'électrolyse. — Avertisseur électrique des changements de température.

Bulletin international de l'électricité, 13e année.

N° 32. — Action de l'électricité sur les microbes. — Chambre syndicale des industries électriques. — Jurisprudence.

N° 33. — Les fabriques d'accumulateurs au conseil d'hygiène. — Résistance électrique du corps humain. — Production électrolytique du chlore et de la soude.

N° 34. — Appareil pour la mesure rapide de l'isolement des conducteurs.

N° 35. — La suppression des étincelles aux balais. — Jurisprudence.

Bulletin de l'électricité, 7e année.

Nos 31—32. — Le câble de la Nouvelle-Calédonie. — Le câble des Açores.

Nos 33—34. — Société générale des téléphones. — Les fabriques d'accumulateurs au conseil d'hygiène. — Action de l'électricité sur la carburation du fer par cémentation.

Le Journal des transports, 16e année.

No 32. — Postes et télégraphes.

No 33. — Chemin de fer électrique à Berlin. — L'éclairage électrique des trains.

No 34. — Postes et télégraphes: les câbles sous-marins.

Publications périodiques en langue anglaise.

The London, Edinburgh, and Dublin Philosophical Magazine and Journal of Science, vol. XXXVI.

No 219. — *Alex. McAulay.* Notes on a Modification of Maxwell's Electrical Theory. — *Prof. G. M. Minchin.* The Magnetic Field close to the Surface of a Wire Conveying an Electrical Current. — *Prof. Perry assisted by H. A. Beeston.* Long-Distance Telephony.

The Electrician, vol. XXXI.

No 788.[1]) — *W. E. Sumpner.* Alternate-current Transformers. — *E. C. Rimington.* Luminosity in Vacuum Tubes. — Instrument for Testing Primary Batteries. — *C. W. Wason.* Rail Bonding. — *Riccardo Arnò.* On the Dissipation of Energy in a Rotating Electric Field, and on Electrostatic Hysteresis. — Electricity Supply in London. — Mr Denny Lane on Electric Lighting. — The Electric Powers Protection Clauses.

No 794. — *Oliver Heaviside.* A Gravitational and Electromagnetic Analogy. — *Prof. Perry & Miles Walker.* Condensers and Idle Currents of Transformers. — *Dr Louis Duncan, A. J. Rowland and R. J. Todd.* Notes on the Electric Arc with Some Experiments on the Arc Under Pressure. — *Prof. Alex. B. W. Kennedy.* Possible and Impossible Economies in the Utilisation of Energy. — A Commutator Attachment for Siemens' Dynamometer. — *Gilbert S. Ram.* The Incandescent Lamp and its Manufacture. — The Luminiferous Ether.

No 795. — *Prof. Alex. B. W. Kennedy.* Possible and Impossible Economies in the Utilisation of Energy. — Logic and Engineering. — *Gilbert S. Ram.* The Incandescent Lamp and its Manufacture. — Boiler Testing. — The City and South London Railway. — The Proposed Municipalisation of the Telephones at Glasgow. — *L. Steavenson.* Electric Rock-Drilling Machinery. — The Art of Composing Engineering Specifications.

No 796. — The Smythe-Payne System of Fireproof Wiring. — Curious Effect of Lightning near Queenstown. — *Prof. Alex. B. W. Kennedy.* Possible and Impossible Economies in the Utilisation of Energy. — *Dr Behn-Eschenburg.* A simple Apparatus for Comparison of the Magnetic Qualities of Sample, of Iron. — Electrical Congresses and Electrical Units. — *Gilbert S. Ram.* The Incandescent Lamp and its Manufacture. — *Andrew W. Meikle.* Lord Kelvin's new Electricity Meters. — *E. Massin.* Note on the Comparative Effectiveness of Different Types of Lightning Guards. — *A. B. Basset.* Electro-Optics.

The Electrical World, Vol. XXII.

No 5. — The Ansonia Electric Company at the World's Fair. — *Dr M. J. Pupin.* Practical Aspects of Low Frequency Electrical Resonance. — An Unusual Static Phenomenon. — *Carl Hering.* The Electrical World's Digest of Current Technical Electrical Litterature.

No 6. — *Frank C. Perkins.* Technical Education in Europe. — In Electricity Building at the World's Fair. — *Edwin F. Northup.* Quartz Fibres and Rods: How to Make and How to Use Them. — *James B. Cahoon.* The Care of Motors for Electric Street Railways. — *Dr Louis Duncan, A. J. Rowland and R. J. Todd.* Notes on the Electric Arc, with some Experiments on the Arc Under Pressure. — *Dr M. J. Pupin.* Practical Aspects of Low Frequency Electrical Resonance. — *Carl Hering.* The Electrical World's Digest of Current Technical Electrical Litterature.

No 7. — The Expiration of the Edison Lamp Patent. — Electrical Symbols and Nomenclature. — In Electricity Building at the World's Fair. — *Dr M. J. Pupin.* Practical Aspects of Low Frequency Electrical Resonance. — *Carl Hering.* The Electrical World's Digest of Current Technical Electrical Litterature. — A New England Electrical Manufactory.

The Electrical Engineer (Londres), nouvelle série, vol. XII.

No 5. — *W. B. Sayers.* The Prevention and Control of Sparking. — *A. L. Steavenson.* Description of the Electric Rock-Drilling Machinery at the Carlin How Ironstone Mines in Cleveland. — *André Blondel.* On the Electric Light of Lighthouses. — *Nikolo Tesla.* On Light and Other High-Frequency Phenomena.

No 6. — *Arthur F. Guy.* Electric Light and Power. — *André Blondel.* On the Electric Light of Lighthouses. — *Nikola Tesla.* On Light and Other High-Frequency Phenomena.

No 7. — Westinghouse Dynamos. — *Prof. J. A. Fleming.* The Practical Measurement of Alternating Electric Currents. — Electric Lighting of Lighthouses. — *W. C. Rechniewski.* Means of Diminishing Sparking in Continuous-Current Dynamos. — Electric Lighting at Cheltenham,

No 8. — *Arthur F. Guy.* Electric Light and Power. — *W. C. Rechniewski.* Means of Diminishing Sparking in Continuous-Current Dynamos. — Westinghouse Armatures. — *F. Bedell & A. C. Crehore.* Geometrical Proof of the Tree-Ammeter Method of Measuring Power. — *H. A. Armstrong.* The Nature of Depolarisers. — Electric Light in Lighthouses. — Pressure or Tension. — Electrical Symbols and Nomenclature. — *W. H. Preece.* On the Transmission of Electric Signals through Space.

The Electrical Engineer (New York), vol. XVI.

No 273. — Electrical Engineering at McGill University, Montreal, Can. — Safety Device to Prevent Dangerous Racing of Corliss Engines: *W. M. Stine.* — Formulæ for Calculating Field Magnet Windings. — A Study of the Sources of Electrical Energy: *Prof. Francis B. Crocker.* — Telephone Meter. — Long Distance Telephones — Important Use by the Pennsylvania Railroad. — Central Stations and Gas Power Plants. — German Fire Underwriters' Electric Light Rules—The Affairs of the Wenstrom Co. — A Municipal Telephone System for Glasgow, Scotland — Night Navigation on the Suez Canal. — The Electrical Forging Company's World's Fair Display. — Messrs. Felten & Guilleaume. Additions to the Electrical Jury. World's Fair Notes. — The Exhibit of the Electric Appliance Company, of Chicago. — Exhibits of Chas. A. Schieren & Co. at the World's Fair. — An Automatic Electric Railway Track Switch. — The Trolley Knocks Out the Cable in Cleveland. „A Novel Trolley Accident" — Carrying the Entire Population of Troy, N. Y., in One Day.

No 274. — 10,000 Volt Alternating Long Distance Transmission at Pomona, Cal.: *G. P. Low.* — Notes on the Electric Arc With Some Experiments on the Arc Under Pressure: *Dr Louis Duncan, A. J. Rowland and R. I. Todd.* — A Study of the Sources of Electrical Energy: *Prof. Francis B. Crocker.* — The Allgemeine Elektricitæts-Gesellschaft at the Fair. — The Jenney Motor Exhibit. — The Cartesian Ammeter. Paiste Switches at the Fair. — The General Incandescent Arc Light Co. —

[1]) Ce numéro manquait au dernier Sommaire.

Excelsior Lighting at Jackson Park. — The Brush, Short and Sperry Exhibit. — The Electrical Jury of Awards. — Preparations for the International Electrical Congress. — Schieren Belts at the Fair. — Fireproof Car House Construction: *A. Langstaff Johnston.* — Trolley Hurts the Elevated. Electric Railway Precautions in New York State. — The Warren, O., and Sharon, Pa., Railroad Project — The Trolley in Brooklyn, N. Y. — Siemens & Halske Railway Apparatus in Chicago—New Cars in Nashville, Tenn. — Another Fly Wheel Trouble at Memphis, Tenn.

No 275. — The Electric Portage Between Lakes Ontario and Erie: *T. C. Martin.* — The Electric Power House for the Sprague Electric Elevator Co.'s Factory at Watsessing, N. J. — Manures and Dying Mordants by Electrolysis. — Preece's Submarine Cable for High Speed Working. — D'Arsonval's Method of Autoconduction—A New Method of Electrifying Living Beings. — The British Postal Telegraph Exhibit. — Mechanical Engineers' Day at the Fair. — The Exhibit of the Standard Electric. — The General Electric Co.'s Fan. — The Yale & Towne Crane in Machinery Hall. — The Elektron Exhibit. — The Electric Railways of the Pacific Coast. — Electric Welding of Rail Joints.

No 276. — Suggestions Toward Improving the Earnings of Unprofitable Central Stations: *J. H. Vail.* — An Idea for a Current Rectifier: *E. M. Gerry.* — Firing Guns at Night by the Aid of the Search Light: *Max Loewenthal.* — The Moment of Reversal in the Quaduplex Neutral Relay—The Wicks Arrangement: *Wm. Maver, Jr.* — Electric Traction at Paris. — The Trolley Preferable. — Electrically Controlled Clocks on Lighting Mains — Electric Interference in a Liquid Layer—The Duration of Induction Coil Discharges — White Lead by Electrolysis — Sayers' Feeder Compensator. — Magnetization of Steel Rails — The Blue Print Steal. — Edison's Shrewd Definition of the Financial Troubles — Electricity in Rio. — „Calculating Boys" and Puzzled Humorists. — An American Electric Launch for the Grand Duke Alexander. — The Latest Largest Search Light in the World. — The Seagrave Railway Signal System Found Very Satisfactory.

The Electrical Review, vol. XXXIII.

No 819. — The Supply of Electricity by Municipal Authorities. — Autoconduction: A New Method of Electryfying Living Subjects. — *E. Tremlett Carter.* Arc Lighting. — *Thomas Tomlinson.* The Utilisation of Town Refuse for Power Production. — Electrical Engineering at the World's Fair. — *Samuel Sheldon.* The Critical Current Density for Copper Deposition and the Absolute Velocity of Migration of Copper Jons.

No 820. — Exhibition Juries. — Electricity in Agricultural Operations. — *Thomas Tomlinson.* The Utilisation of Town Refuse for Power Production. — Heating and Working Metals by Electricity. — Currents from Commercial Circuits for Medical Purposes. — *Rollo Appleyard.* A New Determination of the Mechanical Equivalent of Heat. — Electrical Engineering at the World's Fair. — *Prof. Edwin J. Houston.* Cataphoresis. — *Nikola Tesla.* On Light and Other High Frequency Phenomena.

No 821. — Statistics of the European Electrical Tramways. — The Life of Edison. — Electrical Engineering at the World's Fair. — *Thomas Tomlinson.* The Utilisation of Town Refuse for Power Production. — Some Physiological Experiments with Magnets at the Edison Laboratory. — *J. Hopkinson, E. Wilson* and *F. Lydall.* Magnetic Viscosity.

No 822. — *E. Tremlett-Carter.* Arc Lichting. — *Dr H. Kœhle.* Clark's Standard Cells. — *Thomas Tomlinson.* The Utilisation of Town Refuse for Power Production. — Electrical Engineering at the World's Fair.

Electricity & Electrical Engineering, vol. VI.

No 5. — The International Maritime Congress. — *J. Maier & A. P. Haslam.* Central Stations at Home and Abroad. — The Electric Light at Birmingham.

No 6. — Steam Dynamos for Shiplighting. — *J. Maier & A. P. Haslam.* Central Stations at Home and Abroad. — The Government and the Telephones.

No 7. — *C. J. H. Woodbury.* Electricity as a Fire Hazard. — Evaporative Condensers — *J. Maier & A. P. Haslam.* Central Stations at Home and Abroad. — Electricity at the Chicago Exhibition. — Underground Railways in London. — The Great Trans-African Telegraph Line.

No 8. — The Zipernowsky Patent Suits in France. — *J. Maier & A. P. Haslam.* Central Station at Home and Abroad.

The Official Gazette of the United States Patent Office, vol. 64.

No 1. — Motor for alternating pulsating or intermittent electric currents: *T. Duncan.* — Electric ignitor: *W. F. West.* — Brush holder for dynamo electric machines: *H. G. Reist.* — Electric Motor: *J. Mac Haffie.* — Electric switch: *G. E. Linton.* — Electric switch: *E. Thomson.* — Electric hose-coupling: *J. B. Strauss.* — Electric arc-lamp: *R. M. Hunter.* — Electric incandescent lamp: *W. E. Nickerson.* — Electric locomotive: *L. W. Case.* — Electric Railway system: *F. S. Perrine.* — Telephone system: *G. L. Anders.*

No 2. — Electric battery: *J. H. Mason.* — Electric circuit-closing device: *W. Sears.* — Electric-conductor switch: *O. Offrell.* — Electric contact apparatus: *J. P. R. Fiske.* — Electric-lighting system: *P. Nordmann.* — Dynamo-electric machine: *H. L. Tyler.* — Dynamo-electric-machine regulator: *W. H. Elkins.* — Regulating dynamo-electric machines: *M. J. Wightman* and *H. Zemp..* — Electric snap-switch: *C. D. Haskins.* — Electric switch: *F. A. Thum.* — Telephone circuit and apparatus: *S. J. Larned & F. A. Pickernell.* — Telephone-exchange apparatus: *C. E. Scribner.* — Mechanical telephone: *E. W. Warren.* — Telephone signalling apparatus and circuit: *F. A. Pickernell.* — Telephone switch: *C. E. Scribner.* — Station apparatus for telephonic and telegraphic circuits: *T. Spencer.*

No 3. — Electric body-battery: *H. C. Wagner.* — Electric circuit connection for signaling or telephone boxes: *J. E. Smith.* — Device for regulating constant-current dynamo-electric machines: *O. Offrell.* — Electric motor: *M. W. Long.* — Electric switch: *W. H. Dingle & J. M. Urquhart.* — Apparatus for depolarising in electrolysis: *J. C. Richardson.* — Method of an apparatus for electrolysing solutions: *E. Hermitt & A. Dubosc.* — Multiple switchboard for telephone-exchanges: *C. E. Scribner.* — Telephon-transmitter: *J. A. Brown.*

No 4. — Means for regulating electric motors: *C. H. Richardson.* — Electric switching apparatus: *A. E. Roe.* — Electrolytic bath: *S. H. Emmens.* — Electric-arc lamp: *P. J. Barrett.* — Electric locomotive: *E. A. Sperry.* — Electric measuring instrument: *E. Thomson.* — Electrical measuring instrument: *R. M. Hunter.* — Apparatus for the electrolyte extraction of metals: *S. H. Emmens.* — Telephone cable: *W. R. Patterson.* — System of telephonic intercommunication: *F. R. Colvin.*

Journal of the Telegraph, vol. XXVI.

No 481. — The Western Union World's Fair Exhibit. — Franklin's Electric Light. — The Possibilities of High-Speed Electric Traction. — Three Years in the Pen. Judge Fairall Sentences J. A. Jones, the Wire-Cutter. — Seventeen Years of Progress.

Publications périodiques en langue allemande.

Archiv für Post und Telegraphie, année 1893.

N° 14. — Ueber die Kosten des Betriebes von Telegraphenleitungen mittels verschiedener Stromquellen. — Seltene elektrische Erscheinungen. — Erdschütterungen im Grossherzogthum Baden.

N° 15. — Apparatschaltungen für besondere Zwecke. — Eine dem Kugelblitz ähnliche, durch Induction entstandene Erscheinung.

Ergänzungsheft. August. — Zur Geschichte des Verkehrs im Elsass und in Lothringen. 1505-1809 : *Dr Joseph Rübsam.*

Elektrotechnische Zeitschrift, XIVe année.

N° 31. — *F. Uppenborn.* Das Elektricitätswerk der Residenzstadt Cassel, projektirt und erbaut von Ingenieur Oscar von Miller. — Elektricitätswerk der Stadt Chur. — *K. Wilkens.* Neuer Strom- und Spannungszeiger der Firma Hartmann & Braun. — *Dr K. Kahle.* Vorschriften zur Herstellung von Clark'schen Normalelementen. — *Dr J. Hopkinson, E. Wilson* und *F. Lydall.* Magnetische Zähigkeit. — *Prof. Ewing.* Der magnetische Kurvenindikator. — *W. B. Sayers.* Verhütung und Kontrolle der Funkenbildung; Gleichstromdynamos ohne Wickelung auf den Feldmagneten; Gleichspannungsmaschinen ohne Serienwickelung. — *N. Tesla.* Ueber Licht- und andere Phänomene hoher Frequenz.

N° 32. — Die Weltausstellung in Chicago. — *Th. Marcher.* Experimentelle Untersuchungen über Unipolarmaschinen. — *B. Szapiro.* Ueber die Anwendung der technischen Voltmeter in Wechselstromcentralen. — *Prof. J. Puluj.* Ueber die Wirkung gleichgerichteter sinusartiger elektromotorischer Kräfte in einem Leiter mit Selbstinduktion.

N° 33. — Die Weltausstellung in Chicago. — *Ch. P. Steinmetz.* Die elektromagnetischen Konstanten paralleler Leiter. — Die kleine Telephon-Messbrücke zur Messung von Blitzableitern von Siemens & Halske, Berlin. — Neue Nebenschlussbogenlampe von Körting & Mathiesen in Leipzig.

Zeitschrift für Elektrotechnik, XIe année.

N° 16. — Nicolaus Tesla's weitere Forschungen. — Elektrische Bahnen und Telephonanlagen. — Fern-Spannungsregulirung ohne Spannungsleitung. — Beobachtungen an Broncedrähten im Telegraphenbetrieb. — Das Elektricitätswerk der Residenzstadt Kassel. — Automatischer Augenblicks-Feuermelder. — Burke's Relais und Geber für Unterseekabel zu Morsetelegraphie. — Die Telephonie in Schweden. — Ladung von Accumulatoren mittelst Wechselströmen. — Erweiterung der städtischen Centralstation in Darmstadt. — Elektrische Centralstationen in Luxemburg. — Die elektrische Centralanlage in Artern. — Die Landesausstellung in Troppau. — Neueste deutsche Patentnachrichten.

Elektrotechnische Rundschau, Xe année.

N° 21. — Städtische Elektrizitätswerke mit Gasmotoren- und Akkumulatoren-Betrieb. — Weltausstellung in Chicago.

N° 22. — A. E. G. Nebenschluss-Bogenlampe. — Tisch-Mikrophonstation mit Linienwähler. — Weltausstellung in Chicago.

Der Electro-Techniker, 12e année, vol. XII.

N° 5. — *P. Preil.* Die Verwendung der Electricität im Kriege. — Ayrton und Mother's electrostatisches Woltmeter. — *Nikola Tesla.* Ueber Licht- und andere Erscheinungen bei hoher Frequenz. — *Dr A. Berghaus.* Die Messung hoher Temperaturen. — *Knut Stiffe.* Aluminium als Raffinirungsmittel für Metalle. — Fabrikation electrischer Beleuchtungskohlen. — Ein Electricitätswerk in Südafrika. — Erzeugung von Wärme mittelst Electricität.

N° 6. — *N. Tesla.* Ueber Licht und andere Erscheinungen bei hoher Frequenz. — Die Telephonzeitung. — Aluminium als Raffinirungsmittel für Metalle. — Speisung electrischer Klingelanlagen durch Beleuchtungsstromkreise. — Treibriemen-Electricität. — Electrische Ziegel. — Verfahren zur electrolytischen Herstellung von Bleichflüssigkeiten. — Congress der Electrotechniker Chicago 1893.

Elektrotechnischer Anzeiger, Xe année.

N° 56. — Selbstthätige Schaltvorrichtung für Transformatoren-Anlagen. — *F. H. Haase.* Die Bogenlichtkohlen-Fabrikation. — *Prof. Silvanus Thompson.* Wichtige Aufgaben der Elektrotechnik auf der Ausstellung in Chicago.

N° 57. — Ueber die Deformation der Sinusoiden in der Wirkungsweise der Wechselstrommaschinen. — Die elektrischen Fontainen auf der Ausstellung in Chicago.

N° 58. — *F. H. Haase.* Rechtsfragen. — Neuerungen in Läutewerken. — Praktische Winke über das Wesen und Gebrauch des Akkumulators. — Ueber Heizung mittels Elektricität.

N° 59. — Bewegliche Plattformen zur Personenbeförderung auf der Ausstellung in Chicago. — Eigenthümliche Erscheinungen bei Versuchen mit Strömen von hoher Polwechselzahl. — *F. H. Haase.* Rechtsfragen.

N° 60. — *R. Wolf.* Die Lokomobile. — Elektrisch betriebene Miethmaschinen von Thomson. — *Th. Schwartze.* Die Begriffe und Symbole der Physikalischen Grössen.

N° 61. — Die elektrische Hochbahn in Liverpool. — Betrachtungen über Herstellung billiger veränderlicher Widerstände.

N° 62. — *Th. Schwartze.* Ein allgemeines Gesetz der Energietransmission und die Ohm'sche Regel. — Das Gesetz der Vectoren. — Die Lokomobilen der Firma R. Wolf in Magdeburg-Buckau.

N° 63. — Die elektrische Hochbahn in Liverpool. — *E. A. Krüger.* Die Herstellung der Glühlampen. — Elastische Wellenkuppelungen. — *Silvanus Thompson.* Wichtige Aufgaben der Elektrotechnik auf der Ausstellung in Chicago.

N° 64. — *Rud. Krause.* Erlebnisse beim Telegraphenbau in Ost-Afrika. — Entfernungsmesser von Fiske. — *J. Bachmann.* Berechnungen von Magnetspulen und Solenoiden mit Berücksichtigung der Wärmeausstrahlung.

N° 65. — Neuerungen auf dem Gebiete der Schwachstromkonstruktionen. — *E. A. Krüger.* Eine neue Batterie für elektrische Beleuchtung. — *Th. Schwartze.* Ein prinzipieller Fehler in den Grundformeln der Bewegungsgesetze.

N° 66. — *Bachmann.* Ueber Rechtsfragen im Telegraphenwesen. — Weltausstellung in Chicago.

N° 67. — Zum Kapitel „Elektrische Centralstationen." — *F. von Hefner-Alteneck.* Elektrischer Uhrenbetrieb in Verbindung mit Centralanlagen für elektrische Beleuchtung.

N° 68. — *Rud. Krause.* Erlebnisse beim Telegraphenbau in Ost-Afrika. — Weltausstellung in Chicago. — Glühlampen mit mehreren Kohlenbügeln. — Lehranstalten.

Praktische Physik, VIe année.

N° 8. — *Prof. Fr. Busch.* Ueber eine neue Trommel-Elektrisiermaschine. — *Félix Lecomte.* Automatischer Stromunterbrecher. — *Dr K. Kost.* Der logische Zusammenhang in der Physik. — Ueber den negativen hydrostatischen Druck.

Publications périodiques en langue espagnole.

El Telegrafista Español, V^e année.

N° 186. — En el Congreso, Discusion del presupuesto de Gobernación.

N° 187. — Señales automaticas electricas en los ferrocarriles. — En el Congreso, Discusion del presupuesto de Gobernación. — *W. de Fonvielle.* La inauguración de la estatua de Arago.

N° 188. — Luz electrica en la estación telegráfica de Bilbao. — En el Senado. — Telegafos y la Prense.

N° 189. — En el Senado. — La oposicion de „El Telegrafista."

La Naturaleza, 3^e époque, tome IV.

N° 17. — Crónica científica: *R. Becerro de Bengoa.*

N° 18. — Crónica científica: *R. Becerro de Bengoa.* — El Telferaje: *M. P. Santano.* — La luz eléctrica en Loja.

N° 19. — Blanqueo electro-químico, sistema Hermite: *Manuel Crusat.* — La autoconducción. — La electricidad en la carburación del hierro por cementación. — Las locomotoras en Chicago. — Crónica científica: *R. Becerro de Bengoa.* — Carruajes eléctricos.

Publications périodiques en langue italienne.

L'Elettricista, 2^e année.

N° 8. — Studi sopra l'induzione magnetica: *M. Ascoli.* — Trasmissione della elettricità attraverso all'aria avviluppante conduttori arroventati dalla corrente elettrica: *G. Vicentini.* — Valore comparativo dei sistemi telegrafici usati in Italia: *Z. Ferranti.* La cucina e il riscaldamento all'elettricità: *F. Ludergnani.* — La carica degli accumulatori telegrafici con elementi primari al solfato di rame: *G. Bracchi.* — L'illuminazione elettrica di Buda-Pest. — Vantaggi degli elettromagneti in arco doppio. — Sul paragone delle intensità luminose per via fotoelettrica. — Resistenza di un arco multiplo. — Concorso Santoro. — I cimelii del prof. Ferraris. — Illuminazione elettrica a Zagarolo. — L'illuminazione elettrica di Rieti. — La Grotta di Bossea illuminata a luce elettrica. — Il gas contro la luce elettrica a Verona. — Motori elettrici Brown a Roma. — L'elettricità che uccide. — Telefonia interurbana in Francia. — L'Idrofono. — Il litho-carbone. — Saldatura elettrica delle rotaie. — La grande velocità nelle ferrovie. — Proiezione di un arco a correnti alternate. — Il sole e la luce elettrica.

L'Elettricità, 12^e année.

N° 29. — Del pericolo degli impianti elettrici male eseguiti. — Considerazioni sul trasporto e sulla distribuzione della forza. — Il telefoto. — *G. Castagneris.* Sulla produzione elettrolitica della soda e della potassa caustica.

N° 30. — Studi sull'arco voltaico. — I recenti progressi nella telefonia. — Galvanoplastica. — Il nostro concorso per la nuova pila.

N° 31. — *G. Zanini.* Sulle serrature elettriche. — Giurisprudenza. — Le scintille sui collettori. — Galvanoplastica.

N° 32. — Statistica dei tramways elettrici in Europa. — *G. Castagneris.* Fenomeni d'induzione magnetica del corpo umano. — *Prof. A. Volta.* Luciano Gaulard nella ricorrenza di sue onoranze a Lanzo. — *F. v. Hefner-Alteneck.* Orologi elettrici. — Una grossa questione in Inghilterra.

N° 33. — *V. Pellizzari.* Sul magnetismo. — *R. Colacicchi.* Sulla opportunità ed utilità di creare nel nostra paese Uffici Telefonici Communali, in corrispondenza diretta con gli Uffici Telegrafici. — *V. Pellizzari.* Galvanoplastica.

N° 34. — Proposta di una ferrovia sotteranea per la città di Bruxelles. — Elettrofisiologia. — Proteggiamoci dal fulmine.

Publications périodiques en langue hollandaise.

Tijdschrift voor Posterijen en Telegraphie, 10^e année.

N° 1. — *Jos. Raemaekers.* Storingen. — Vereeniging van Directeuren bij den Post- en Telegraafdienst. — Heroes of the Telegraph: *S. F. R. Morse.*

Maandblad voor Telegraphie, 23^e année.

N° 8. — Onweders in Nederland in 1892. — Electrotropisme. — Wijziging van het Nederlandsch-Indisch telegramtarif.

Nouvelles.

Câble des Açores. — La Compagnie „Telegraph Construction and Maintenance" vient de poser, pour le compte d'une société désignée sous le titre de „The Europe and Azores Telegraph Company", un câble qui relie les Açores au continent européen. Ce nouveau conducteur partant de l'embouchure du Tage près de Lisbonne atterrit à Ponta-Delgada, dans l'île San Miguel. Un second câble partant de ce dernier point aboutit à Horta, dans l'île de Faial. La nouvelle compagnie télégraphique des Açores formée sous les auspices des Compagnies Eastern et Brazilian Submarine Telegraph, a pour président Sir John Pender G. C. M. G., M. P. et a son siège social dans le même local que la Compagnie Eastern Telegraph, c'est-à-dire Winchester House, Old Broad Street, à Londres.

Le service des correspondances privées avec les Açores a été ouvert le 27 Août; les taxes sont celles du régime européen augmentées de 60 centimes par mot. Quatre autres câbles seront posés ultérieurement dans le groupe des Açores:

de Faial à Pico;
de Pico à San Jorge;
de San Jorge à Terceira;
de San Jorge à Graciosa.

Ces quatres derniers câbles seront la propriété du Gouvernement portugais et seront exploités par lui.

* * *

Communications télégraphiques entre la Russie et la Chine. — Outre la ligne de Blagowestschensk à Helampo dont nous avons annoncé l'ouverture dans notre Numéro du 25 Mars dernier, et qui est aujourd'hui remplacée par un câble fonctionnant régulièrement, les Administrations des télégraphes de la Russie et de la Chine viennent d'établir une seconde communication directe entre leurs réseaux, aux environs de Wladiwostock, à l'extrémité orientale de la ligne de l'Amour, entre le bureau russe de Novokievsk et le

bureau chinois de Wenchuen (Huntchun). Cette nouvelle ligne est ouverte au service au même tarif que les autres voies déjà existantes.

* * *

Exposition de Chicago. — La Compagnie Western Union telegraph a ouvert dans les divers locaux de l'Exposition de Chicago 20 bureaux télégraphiques; elle possède en outre 70 bureaux dans les hôtels, pensions, clubs, etc., 47 bureaux principaux de dépôt et 104 bureaux secondaires installés sur différents points de la ville. Chicago se trouve ainsi desservi, au point de vue des correspondances télégraphiques, par 241 bureaux appartenant à cette Compagnie. Pour faciliter la remise des télégrammes à l'arrivée, la Compagnie invite les visiteurs de l'Exposition à inscrire leur adresse dans le bureau télégraphique le plus rapproché de leur résidence temporaire.

* * *

Jurisprudence. — La Cour d'appel d'Orléans a rendu, le 29 juin 1893, un arrêt d'une importance considérable pour l'industrie électrique française. Cet arrêt reconnaît la validité des brevets français pris en 1885, par MM. Zipernowski et Déri, pour le montage des transformateurs en dérivation, et avec M. Blathy, pour le transformateur à noyau magnétique fermé sans pôles.

En 1886, MM. Zipernowski, Déri et Blathy avaient fait constater que la Société d'éclairage électrique de Tours se servait d'appareils et de dispositions constituant, selon eux, une contrefaçon de leurs inventions. Ces appareils étant du système de MM. Gaulard et Gibbs, dont l'exploitation avait été cédée à la Société électrique par la Banque d'escompte de Paris, c'est à ces deux Sociétés qu'un procès fut intenté.

Or, le tribunal civil de Tours a débouté MM. Zipernowski, Déri et Blathy de leur demande et a déclaré nuls leurs deux brevets.

Les plaignants ont déféré ce jugement à la Cour d'appel d'Orléans, et celle-ci, après avoir entendu le rapport des experts Fribourg, Jousselin et de Parville a rendu, à la date du 29 juin 1893, un arrêt dont voici les principaux considérants:

1° En ce qui touche la contrefaçon des appareils décrits au brevet d'invention, pris en France, le 20 mars 1885, par Zipernowski et Déri: *Montage des transformateurs électriques:*

Attendu que ce brevet a été obtenu pour le réglage automatique et instantané du circuit local, de telle sorte que l'extinction d'une ou plusieurs lampes placées dans le circuit demeure sans influence sur celles qui restent allumées;

Que pour obtenir ce résultat, les inventeurs ont imaginé de placer les transformateurs en dérivation sur le circuit principal, de maintenir la tension constante aux bornes primaires du transformateur et de disposer le transformateur de façon que la tension du courant primaire se transforme en quantité suffisante dans le courant secondaire;

Que, par cette disposition, l'extinction d'une ou plusieurs lampes dans le circuit secondaire développe aussitôt dans le circuit primaire une force contre-électromotrice en quelque sorte à l'entrée du courant;

Qu'il est établi par les documents de la cause que c'est bien cette invention qui a été appliquée dans son usine et dans ses installations par la Société d'éclairage de Tours;

Attendu que les premiers juges ont décidé que la disposition en dérivation des transformateurs électriques n'avait pas été inventée par Zipernowski et Déri; que leur brevet ne protégeait pas une idée nouvelle et que l'invention était tombée dans le domaine public; que dès 1874 l'électricien anglais Fuller avait conçu l'idée de distribuer l'électricité par transformateurs en dérivation; qu'il avait pris à cet effet un brevet en forme le 21 décembre 1878;

Que les intimés soutiennent en outre que le système des appelants n'a pas procuré un résultat industriel nouveau;

Attendu qu'il résulte au contraire du rapport des experts Fribourg, Jousselin et de Parville qu'on ne peut opposer à Zipernowski et à Déri des antériorités; qu'il ne s'en rencontre aucune dans les inventions de Fuller, de Gulcher, d'Hopkinson, de Marcel Deprez, de Rankin-Kennedy, d'Edison, de Gaulard, de Gaulard et Gibbs;

Que les experts, après avoir scientifiquement examiné chacune des prétendues antériorités invoquées par les intimés, concluent en disant: „L'examen de ces antériorités nous montre qu'à la date du brevet Zipernowski et Déri aucun inventeur n'avait, dans un but industriel, réalisé la combinaison des trois moyens qui font l'objet de ce brevet;"

Que les mêmes experts déclarent qu'il y a lieu de distinguer dans le brevet trois cas se rapportant à trois postes de transformateurs montés en dérivation sur une ligne primaire; que, pour que le réglage soit automatique, il est nécessaire que la combinaison soit réalisée; que c'est ce que fait le troisième cas; que cette combinaison des trois moyens, dans les conditions de la figure du brevet Zipernowski et Déri, constitue une invention nouvelle et brevetable à la date de leur brevet, 20 mars 1885, parce qu'elle permet d'obtenir le réglage automatique d'une distribution par trans-

formateurs alternatifs dans des conditions où, avant cette combinaison, ce réglage n'était pas possible;

Que les experts ajoutent que c'est le mode de montage tel que l'indique la figure 5, troisième cas, du brevet Zipernowski et Déri, que la Compagnie défenderesse a appliqué dans l'installation d'éclairage électrique de la ville de Tours, ainsi qu'ils l'ont reconnu dans leur constat sur place; que les appelants sont donc bien fondés dans leur demande concernant le brevet du 20 mars 1885;

2° En ce qui concerne le brevet du 21 avril 1885: *Transformateur à noyau magnétique fermé sans pôles:*

Attendu que le tribunal a déclaré nul le brevet pris par Zipernowski, Déri et Blathy en se fondant sur la patente Hopkinson du 28 octobre 1884, et sur le „disclaimer" déposé en Angleterre par les appelants le 29 octobre 1886;

Attendu que les experts ont constaté à l'unanimité que la combinaison du noyau magnétique fermé sans pôles constituait une invention nouvelle à la date du brevet pris par les appelants; qu'on ne pouvait trouver d'antériorité à cette invention, ni dans l'emploi fait par Gramme, dans ses machines dynamo-électriques, d'un noyau magnétique fermé, ni dans les patentes anglaises Fuller du 21 décembre 1878, Hopkinson du 3 août 1887, Varley du 24 décembre 1886;

Que les experts ont encore déclaré qu'aucune antériorité ne pouvait être tirée de la patente anglaise Hopkinson du 28 octobre 1884, visée au jugement déféré à la Cour, parce que cette patente n'avait pas reçu, avant la date du brevet Zipernowski, Déri et Blathy, une publicité suffisante pour pouvoir être exécutée; que si Hopkinson avait déposé en Angleterre, le 28 octobre 1884, une spécification provisoire, elle avait été gardée secrète, conformément à la loi anglaise, et que ce n'est que le 27 juillet 1885, postérieurement au brevet Zipernowski, Déri et Blathy, qu'Hopkinson a obtenu sa patente dont le public a pu alors prendre connaissance;

Attendu que les intimés, dans leurs conclusions devant la cour, n'invoquent pas le brevet Hopkinson comme une antériorité opposable, en vertu de l'article 31 de la loi du 5 juillet 1884; qu'ils prétendent qu'aux termes de l'article 29 de cette loi, Hopkinson pouvait seul faire breveter en France l'invention pour laquelle il avait obtenu, en 1884, un brevet en Angleterre, et qu'admettre le brevet français de Zipernowski, Déri et Blathy, ce serait rétablir à leur profit les brevets d'importation et violer les dispositions dudit article 29;

Attendu que la loi du 5 juillet 1884 a supprimé les brevets d'importation reconnus par la loi du 7 janvier 1791 et qu'elle a laissé à l'inventeur le droit de se faire breveter en France comme à l'étranger, droit qui lui est personnel ainsi qu'à ses ayants cause, mais qui ne fait pas obstacle à celui de l'inventeur prenant en France un brevet dans l'ignorance de la découverte faite et brevetée à l'étranger; qu'on ne peut le considérer comme un importateur, parce qu'il a inventé de son côté et qu'il a pris un brevet alors que la découverte faite par l'étranger n'avait reçu aucune publicité et était restée absolument secrète; que l'article 29 de la loi de 1884 n'enlève pas aux tiers les droits qui leur ont été conférés par les articles 30 et 41 de ladite loi;

Qu'on ne saurait tirer argument contre les appelants du „disclaimer" qu'ils ont déposé en Angleterre le 29 octobre 1886; que la loi anglaise fait remonter la patente au jour de la spécification provisoire, bien qu'elle soit demeurée secrète; que par suite de cette fiction, le brevet d'Hopkinson se trouvait, mais en Angleterre et non en France, antérieur à celui de Zipernowski, Déri et Blathy, et qu'ils ont dû déposer un „disclaimer" parce que, d'après la loi anglaise, tout brevet qui contient une revendication susceptible d'être annulée, doit être considéré comme nul en son entier;

Attendu que les intimés ont signalé à la Cour un passage du traité de l'Eclairage électrique de Du Moncel, duquel il résulterait que, dès 1883, cet auteur aurait décrit un transformateur à champ magnétique fermé; qu'ils y ont vu une antériorité et ont exprimé le regret qu'elle n'ait pas été soumise aux experts par les parties;

Attendu que celles-ci ont, d'un commun accord, par l'intermédiaire de leurs avocats, demandé l'avis des experts sur cette antériorité prétendue, et qu'elles ont produit à la Cour cet avis qui leur a été donné officieusement et à titre de document qu'il en résulte, ainsi que des autres documents du procès, que l'antériorité invoquée n'existe pas; que Du Moncel a décrit la spécification provisoire Fuller, déjà appréciée par les experts dans leur rapport; que si le noyau magnétique de Fuller est bien un noyau fermé, ce n'est pas un noyau sans pôles comme celui de Zipernowski, Déri et Blathy;

Attendu que les intimés soutiennent subsidiairement que les appareils par eux construits ne constituaient pas un champ magnétique à circuit fermé sans pôles, et que les experts ne se seraient livrés à cet égard qu'à de simples suppositions;

Qu'il appert au contraire de leur rapport qu'ils estiment, à la suite de leurs constatations faites à l'usine de Tours, „que les appareils Gaulard et Gibbs de Tours sont à noyau magnétique fermé sans pôles", tout en constatant „qu'ils sont constitués par deux colonnes droites réunies par des demi-tores ou demi-

couronnes, les bobines n'étant enroulées qu'autour des parties droites, mais que leur disposition constitue bien celle du noyau magnétique fermé et sans pôles, qui est la propriété de Zipernowski, Déri et Blathy;"

Que les appelants sont donc bien fondés dans leur demande concernant leurs deux brevets;

La Cour dit que la Compagnie internationale d'électricité de Tours a contrefait les brevets de MM. Zipernowski, Déri et Blathy; infirme le jugement du tribunal civil de Tours; condamne la compagnie à payer des dommages-intérêts à fixer par état; ordonne la confiscation de dix-huit postes pourvus de deux transformateurs à noyau fermé sans pôles, possédés par la Compagnie, et met les dépens, y compris les frais d'expertise, à la charge des intimés. *(Lumière élect.)*

* * *

Horloge électrique. — Depuis longtemps déjà on a imaginé des horloges mises en mouvement et actionnées par un courant électrique. La *Société générale d'électricité* de Berlin en a construit une, dernièrement, qui n'a que 18 centimètres de diamètre et qui peut être alimentée par une déviation prise sur la distribution d'énergie électrique qui sert à l'éclairage. A cet effet, un électro-aimant attire et repousse successivement une palette de fer doux qui vient à chaque instant agir sur le ressort de la pendule et l'armer de nouveau, au fur et à mesure qu'il se détend. L'horloge ne peut donc s'arrêter, puisqu'elle est constamment remontée. Si, pour une raison ou pour une autre, la station centrale ne produit pas d'énergie électrique pendant quelques heures, l'horloge peut fonctionner néanmoins pendant douze heures, grâce au ressort qu'elle possède. Un autre point intéressant dans cette application, est le réglage automatique qui est fait tous les matins à 5 heures.

* * *

Prix de la Société française d'encouragement pour l'industrie nationale. — Le programme que cette société vient de publier pour les années 1894 à 1896 contient entre autres les indications suivantes qui peuvent intéresser nos lecteurs:

En 1894 la société décernera la Grande Médaille des Arts physiques, à l'effigie d'Ampère, et en 1896, celle des Arts mécaniques, à l'effigie de Prony, aux auteurs français ou étrangers de travaux qui auront eu l'influence la plus favorable sur les progrès de l'industrie française.

En 1895, elle décernera un grand prix de fr. 12,000 à l'auteur de la découverte la plus utile au perfectionnement de l'industrie française.

En 1896, elle décernera le prix Henri Giffard, de fr. 6000 à la personne qui aura rendu des services signalés à l'industrie française.

Egalement en 1896 elle décernera le prix Melsens, de fr. 500, pour récompenser l'auteur d'une application de la physique ou de la chimie à l'électricité, à la balistique ou à l'hygiène.

En 1894 et 1895 elle décernera les prix spéciaux suivants mis au concours:

Arts mécaniques. — Fr. 2000 pour un moteur d'un poids de moins de 50 kg. par cheval de puissance;

Fr. 3000 pour un appareil diminuant dans une large mesure la fumée des foyers industriels et en particulier de ceux des chaudières à vapeur;

Fr. 1000 pour un moteur à huile lourde;

Fr. 3000 pour une machine motrice de 25 à 100 chevaux dépensant au maximum, en travail courant, 7 kg. de vapeur par heure et par cheval indiqué;

Fr. 2000 pour un petit moteur destiné à un atelier de famille.

Arts chimiques. — Fr. 2000 pour la préparation industrielle de l'ozone et pour ses applications.

Arts économiques. — Fr. 3000 pour la présentation d'une matière pouvant remplacer complètement la gutta-percha dans l'un au moins de ses principaux usages, ou pour un ensemble de travaux ayant contribué à développer la production ou à améliorer l'exploitation de cette gomme.

Fr. 2000 pour un appareil ou procédé industriel qui permette de mesurer ou d'évaluer l'isolement des diverses parties d'une installation électrique en activité;

Fr. 3000 pour l'auteur de recherches d'ordre physique, chimique ou autre qui l'auront amené à découvrir et appliquer, dans la pratique générale et domestique, le meilleur procédé de purification des eaux potables.

Les conditions générales à remplir pour les concours sont les suivantes: Les modèles, mémoires, descriptions, renseignements, échantillons et pièces destinés à constater les droits des concurrents seront adressés au „Secrétaire de la Société d'encouragement pour l'Industrie nationale, rue de Rennes 44, à Paris". Ils seront reçus jusqu'au 31 Décembre de l'année précédant la distribution des prix.

On délivre gratuitement au siège de la société les programmes détaillés des prix mis au concours.

* * *

Interruptions et rétablissements de lignes.

	Date de l'interruption.	Date du rétablissement.
Câble Brest-St-Pierre de Cie Anglo-American . .	6 Avril 1893.	Non encore rétabli.
„ Hongkong-Foochow .	5 Juin „	8 Juin 1893.
„ Aden-Zanzibar . . .	9 Août „	9 Sept. 1893.
Communications avec le Nicaragua	12 Août „	19 Sept. 1893.
Câble Pernambouc-Ceara . .	1er Sept. „	Non encore rétabli.
Ligne Saigon-Bangkok . . .	5 „ „	6 Sept. 1893.
„ „ „ . . .	9 „ „	9 „ „
„ „ „ . . .	13 „ „	Non encore rétablie.
„ Moulmein-Bangkok . .	7 „ „	Non encore rétablie.
Câble Maccinaggio-Livourne .	Décembre 1891.	24 Août 1893.

Imprimerie Gebhardt, Rösch & Schatzmann à Berne.